14 de diciembre de 2017

A continuación se incluye una lista de publicaciones de investigación (1990-2017) sobre los efectos biológicos de la radiofrecuencia y la radiación de los teléfonos celulares. Utilice el comando "Buscar" para buscar palabras clave, por ejemplo, sueño, melatonina, micronúcleos, etc.

[**Aalto S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Aalto+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haarala C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Haarala+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bruck A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bruck+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sipila H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sipila+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hamalainen H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hamalainen+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rinne JO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Rinne+JO%22%5BAuthor%5D) **. El teléfono móvil afecta el flujo sanguíneo cerebral en humanos.** [**J Cereb Blood Flow Metab.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Cereb%20Blood%20Flow%20Metab.');) **26(7):885-890, 2006.**

Los teléfonos móviles crean un campo electromagnético de radiofrecuencia (CEM) a su alrededor cuando están en uso, cuyos efectos sobre la fisiología cerebral en humanos no se conocen bien. Estudiamos los efectos de un teléfono móvil comercial sobre el flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF) en humanos sanos utilizando imágenes de tomografía por emisión de positrones (PET). Los datos de la tomografía por emisión de positrones se adquirieron utilizando un diseño de estudio doble ciego, contrabalanceado con 12 sujetos masculinos que realizaban una tarea de memoria de trabajo verbal controlada por computadora (letra 1 hacia atrás). El análisis estadístico exploratorio y objetivo basado en vóxeles reveló que un teléfono móvil en funcionamiento induce una disminución local en el rCBF debajo de la antena en la corteza temporal inferior y un aumento más distante en la corteza prefrontal. Nuestros resultados proporcionan la primera evidencia, lo que sugiere que el CEM emitido por un teléfono móvil comercial afecta al rCBF en humanos. Estos resultados son consistentes con la postulación de que el CEM induce cambios en la actividad neuronal.

[**Abdel-Rassoul G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Abdel%2DRassoul+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**El-Fateh OA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22El%2DFateh+OA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Salem MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Salem+MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Michael A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Michael+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Farahat F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Farahat+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**El-Batanouny M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22El%2DBatanouny+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Salem E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Salem+E%22%5BAuthor%5D) **Efectos neuroconductuales entre los habitantes de las proximidades de estaciones base de telefonía móvil.** [**Neurotoxicología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurotoxicology.');) **28(2):434-40, 2007.**

ANTECEDENTES: Existe una preocupación general sobre los posibles efectos nocivos para la salud de la exposición a las radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia (RFR) emitidas por las antenas de las estaciones base de telefonía móvil en el sistema nervioso humano. OBJETIVO: Identificar los posibles déficits neuroconductuales entre los habitantes que viven cerca de las estaciones base de telefonía móvil. MÉTODOS: Se realizó un estudio transversal en (85) habitantes que viven cerca de la primera antena de la estación de telefonía móvil en la gobernación de Menoufiya, Egipto, 37 viven en un edificio debajo de la antena de la estación mientras que 48 frente a la estación. Un grupo de control (80) participantes fueron emparejados con los expuestos por edad, sexo, ocupación y nivel educativo. Todos los participantes completaron un cuestionario estructurado que contenía: historias personales, educativas y médicas; exámenes generales y neurológicos; batería de pruebas neuroconductuales (NBTB) [que incluye pruebas de velocidad visomotora, resolución de problemas, atención y memoria]; además del cuestionario de personalidad de Eysenck (EPQ). RESULTADOS: La prevalencia de quejas neuropsiquiátricas como dolor de cabeza (23,5%), cambios de memoria (28,2%), mareos (18,8%), temblores (9,4%), síntomas depresivos (21,7%) y alteración del sueño (23,5%) fueron significativamente mayores entre los habitantes expuestos que los controles: (10%), (5%), (5%), (0%), (8,8%) y (10%), respectivamente (P<0,05). El NBTB indicó que los habitantes expuestos exhibieron un desempeño significativamente menor que los controles en una de las pruebas de atención y memoria auditiva de corto plazo [Prueba de adición serial auditiva sincronizada (PASAT)]. Además, los habitantes frente a la estación exhibieron un desempeño menor en la prueba de resolución de problemas (diseño de bloques) que los de debajo de la estación. Todos los habitantes exhibieron un mejor desempeño en las dos pruebas de velocidad visomotora (Símbolo de dígito y Trazado B) y una prueba de atención (Trazado A) que los controles. Las últimas mediciones disponibles de RFR emitidas desde las primeras antenas de estaciones base de telefonía móvil en la gobernación de Menoufiya fueron inferiores al nivel estándar permitido. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Los habitantes que viven cerca de las estaciones base de telefonía móvil corren el riesgo de desarrollar problemas neuropsiquiátricos y algunos cambios en el desempeño de las funciones neuroconductuales, ya sea por facilitación o inhibición. Por lo tanto, se recomienda la revisión de las directrices estándar para la exposición pública a RER de las antenas de estaciones base de telefonía móvil y el uso de NBTB para la evaluación regular y la detección temprana de efectos biológicos entre los habitantes alrededor de las estaciones.

[**Aboul Ezz HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aboul%20Ezz%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23852905) **,** [**Khadrawy YA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khadrawy%20YA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23852905) **,** [**Ahmed NA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahmed%20NA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23852905) **,** [**Radwan NM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Radwan%20NM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23852905) **,** [**El Bakry MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=El%20Bakry%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23852905) **. Efecto de la radiación electromagnética pulsada de los teléfonos móviles sobre los niveles de neurotransmisores monoamínicos en cuatro áreas diferentes del cerebro de ratas.** [**Eur Rev Med Pharmacol Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23852905) **17(13):1782-1788, 2013.**

#### ANTECEDENTES: El uso de teléfonos móviles está aumentando rápidamente en todo el mundo. Pocos estudios abordan el efecto de la radiación electromagnética (REM) en los neurotransmisores monoamínicos en las diferentes áreas cerebrales de ratas adultas. OBJETIVO: El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto de la REM en las concentraciones de dopamina (DA), noradrenalina (NE) y serotonina (5-HT) en el hipocampo, hipotálamo, mesencéfalo y bulbo raquídeo de ratas adultas. MATERIALES Y MÉTODOS: Las ratas adultas fueron expuestas diariamente a REM (frecuencia 1800 MHz, tasa de absorción específica 0,843 W/kg, densidad de potencia 0,02 mW/cm2, modulada a 217 Hz) y sacrificadas después de 1, 2 y 4 meses de exposición diaria a REM, así como después de suspender la REM durante 1 mes (después de 4 meses de exposición diaria a REM). Las monoaminas se determinaron mediante cromatografía líquida de alto rendimiento acoplada a detección de fluorescencia (HPLC-FD) utilizando sus propiedades nativas. RESULTADOS: La exposición a EMR resultó en cambios significativos en DA, NE y 5-HT en las cuatro áreas seleccionadas del cerebro de rata adulta. CONCLUSIONES: La exposición de ratas adultas a EMR puede causar alteraciones en los neurotransmisores monoamínicos y esto puede ser la base de muchos de los efectos adversos informados después de EMR, incluyendo memoria, aprendizaje y estrés.

[**Abramson MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Abramson%20MJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Benke GP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Benke%20GP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Dimitriadis C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dimitriadis%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Inyang IO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Inyang%20IO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Sim MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sim%20MR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Wolfe RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wolfe%20RS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Croft%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. El uso de teléfonos móviles se asocia a cambios en la función cognitiva en adolescentes jóvenes.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(8):678-686, 2009.**

Como parte del estudio de usuarios expuestos a teléfonos móviles por radiofrecuencia (MoRPhEUS), un estudio epidemiológico transversal examinó la función cognitiva en estudiantes de secundaria. Reclutamos a 317 estudiantes de séptimo grado (144 niños, 173 niñas, edad media de 13 años) de 20 escuelas de Melbourne, Australia. Los participantes completaron un cuestionario de exposición basado en el estudio Interphone, una batería de pruebas cognitivas computarizadas y la prueba de palabras y colores de Stroop. La métrica de exposición principal fue el número total de llamadas de voz de teléfono móvil informadas por semana. Se ajustaron modelos de regresión lineal a los tiempos de respuesta y precisiones de las pruebas cognitivas. La edad, el género, la etnia, el estado socioeconómico y la lateralidad se ajustaron como covariables y los errores estándar se ajustaron para la agrupación por escuela. La precisión de la memoria de trabajo fue peor, el tiempo de reacción para una tarea de aprendizaje simple más corto, el tiempo de respuesta de aprendizaje asociativo más corto y la precisión más pobre en los niños que informaron más llamadas de voz de teléfono móvil. No hubo relaciones significativas entre la exposición y la detección de señales, el monitoreo o la estimación del movimiento. El tiempo que tardaron en completar las tareas de denominación de palabras de Stroop fue mayor para aquellos que informaron haber recibido más llamadas de voz por teléfono móvil. Los resultados fueron similares para el total de mensajes de texto (SMS, también conocidos como mensajes de texto) por semana, lo que sugiere que estos cambios cognitivos no eran probables debido a la exposición a la radiofrecuencia (RF). En general, el uso del teléfono móvil se asoció con una respuesta más rápida y menos precisa a las tareas cognitivas de nivel superior. Estos comportamientos pueden haberse aprendido a través del uso frecuente de un teléfono móvil.

[**Abu Khadra KM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abu%20Khadra%20KM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24499288) **,** [**Khalil AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khalil%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24499288) **,** [**Abu Samak M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abu%20Samak%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24499288) **,** [**Aljaberi A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aljaberi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24499288) **Evaluación de parámetros bioquímicos seleccionados en la saliva de hombres jóvenes que usan teléfonos móviles.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24499288) **5 de febrero de 2014. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Se ha evaluado el estado bioquímico en la saliva de 12 hombres antes/después de utilizar el teléfono móvil. Se utilizaron señales de radiofrecuencia de 1800 MHz (transmisión de onda continua, modulación de 217 Hz y Sistema Global para Comunicaciones Móviles [GSM - no DTX]) con un valor de tasa de absorción específica (SAR) de 1,09 w/kg durante 15 y 30 min. La radiación del teléfono móvil indujo un aumento significativo de la superóxido dismutasa (SOD); hubo un efecto estadísticamente significativo del tiempo de conversación sobre los niveles de SOD, F(2, 33) = 8,084, p < 0,05, ω = 0,53. El análisis de tendencias sugiere una tendencia cuadrática significativa, F(1, 33) = 4,891, p < 0,05; lo que indica que después de 15 min de conversación los niveles de SOD aumentaron, pero a medida que aumentaba el tiempo de conversación la actividad de SOD comenzó a disminuir. En cambio, no se observó un efecto estadísticamente significativo del tiempo de conversación sobre el nivel de albúmina salival, citocromo c, catalasa o ácido úrico. Los resultados sugieren que la exposición a la radiación electromagnética puede ejercer un estrés oxidativo sobre las células humanas, como lo demuestra el aumento de la concentración del anión radical superóxido liberado en la saliva de los usuarios de teléfonos móviles.

[**Acar GO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Acar%20GO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yener HM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yener%20HM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Savrun FK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Savrun%20FK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kalkan T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kalkan%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bayrak I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bayrak%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Enver O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Enver%20O%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos térmicos de los teléfonos móviles sobre los nervios faciales y el tejido blando circundante.** [**Laringoscopio.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Laryngoscope.');) **119(3):559-562, 2009.**

OBJETIVO: Investigar los posibles efectos térmicos de las microondas de los teléfonos móviles sobre los nervios faciales (NF) y el tejido blando circundante. DISEÑO DEL ESTUDIO:: Un estudio prospectivo. MÉTODOS: Estudiamos la tasa de conducción del NF y los potenciales de acción muscular compuestos (CMAP) en 12 conejos antes de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida desde un teléfono móvil. Además, se investigó el cambio de temperatura en los tejidos blandos alrededor del NF mediante un sistema de fibra óptica Luxtron de cuatro canales. Se colocó un teléfono móvil con una frecuencia de 1900 MHz sobre la oreja ipsilateral del conejo durante 25 minutos, y el NF y los tejidos circundantes se expusieron a un campo electromagnético modulado por pulsos de 1,5 vatios (217 paquetes/s). Durante la exposición a la RFR, inmediatamente después de apagar el teléfono móvil y 25 minutos después de la exposición, se registró el cambio de temperatura en el tejido circundante del NF y se comparó con los valores previos a la exposición. Además, se realizó otro registro sobre las funciones del NF y los datos se compararon con los valores previos a la exposición. RESULTADOS: La temperatura media de los tejidos blandos circundantes fue 0,39 K superior a los valores previos a la exposición durante la exposición e inmediatamente después de apagar el teléfono móvil, y descendió a niveles normales 25 minutos después de la exposición, lo que fue estadísticamente significativo. Las amplitudes de FN CMAP después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia fueron significativamente menores que las amplitudes previas a la exposición y las amplitudes fueron normales en la medición de 25 minutos. CONCLUSIÓN: La RFR emitida desde un teléfono móvil puede causar una disfunción temporal de FN que puede deberse a un aumento temporal de la temperatura en el tejido blando alrededor de la FN.

**Achudume A, Onibere B, Aina F, Tchokossa P. Inducción de estrés oxidativo en ratas macho expuestas subcrónicamente a campos electromagnéticos a intensidades no térmicas. J Electromagnetic Analysis and Applications 2(8), 482-487, 2010.**

Para investigar el potencial inductor de estrés oxidativo de los campos electromagnéticos no térmicos en ratas, se expusieron ratas Wister macho a una intensidad de campo eléctrico de 2,3 ± 0,82 µV/m. La exposición fue en tres formas: ondas continuas, o moduladas a 900 MHz o GSM-no DTX modulado. La radiación de radiofrecuencia (RFR) fue de 1800 MHz, radiación de absorción específica (SAR) (0,95-3,9 W/kg) durante 40 y/o 60 días de forma continua. Los animales de control se ubicaron a > 300 m de la estación base, mientras que los animales de control simulado se ubicaron en condiciones ambientales similares, pero en las proximidades de una estación base no funcional. Se evaluó el contenido de especies tiobarbitúricas y reactivas (TBARS), glutatión reducido (GSH), actividad de catalasa, glutatión reductasa (GR) y residuos de glucosa en las ratas después de 40 y 60 días de exposición. A los 40 días, la radiación electromagnética no indujo alteraciones significativas. Sin embargo, a los 60 días de exposición, varios atributos evaluados disminuyeron. Las respectivas disminuciones tanto del fosfato de dinucleótido de nicotinamida y adenina (NADPH) como de la peroxidación lipídica ligada al ascorbato (LPO) con la disminución concomitante de los sistemas de defensa antioxidante enzimáticos dieron como resultado una disminución de los residuos de glucosa. Los estudios actuales mostraron algunos cambios bioquímicos que pueden estar asociados con una exposición prolongada a campos electromagnéticos y su relación con la actividad del sistema antioxidante en ratas. Se recomienda la evaluación regular y la detección temprana del sistema de defensa antioxidante entre las personas que trabajan cerca de las estaciones base.

[**Adachi-Mejia AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Adachi-Mejia%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25167065) **,** [**Edwards PM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Edwards%20PM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25167065) **,** [**Gilbert-Diamond D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gilbert-Diamond%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25167065) **,** [**Greenough GP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Greenough%20GP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25167065) **,** [**Olson AL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Olson%20AL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25167065) **. TXT Yo solo duermo: adolescentes con teléfonos móviles en sus habitaciones.** [**Salud Comunitaria Familiar.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25167065) **37(4):252-257, 2014.**

El propósito de este estudio fue determinar si los teléfonos móviles interfieren con el sueño de los adolescentes. Realizamos una prueba piloto en una práctica de atención primaria pediátrica de 454 pacientes, la mitad mujeres (51,2%), de 12 a 20 años de edad (media = 15) que asistían a una visita de niño sano. Los adolescentes completaron encuestas con papel y lápiz en la sala de espera. Más de la mitad se llevó su teléfono móvil a la cama (62,9%) y lo mantuvo encendido mientras dormía (56,8%). Casi la mitad usó su teléfono como alarma (45,7%). Más de un tercio envió mensajes de texto después de acostarse (36,7%). Dos o más veces por semana, el 7,9% se despertó con un mensaje de texto después de irse a dormir.

**Adair ER, Adams BW, Hartman SK, Procesos de interacción fisiológica y absorción de energía de radiofrecuencia. Bioelectromagnetismo 13(6):497-512, 1992.**

Debido a que la exposición a campos de microondas en la frecuencia resonante puede generar calor en las profundidades del cuerpo, puede producirse hipertermia. Este problema se ha examinado en un modelo animal para determinar tanto los umbrales para el cambio de respuesta como la compensación termorreguladora de estado estable para el calentamiento corporal durante la exposición a frecuencias resonantes (450 MHz) y suprarresonantes (2450 MHz). Se expuso a monos ardilla machos adultos, colocados en el campo lejano de una antena dentro de una cámara anecoica, (10 min o 90 min) a campos de onda continua de 450 MHz o 2450 MHz (polarización E) en entornos fríos. Los SAR de cuerpo entero oscilaron entre 0 y 6 W/kg (450 MHz) y 0 y 9 W/kg (2450 MHz). Se monitorizaron de forma continua las temperaturas del colon y de varias zonas de la piel, la producción de calor metabólico y la pérdida de calor por evaporación. Durante breves exposiciones a RF en el frío, la reducción de la producción de calor metabólico fue directamente proporcional a la SAR, pero la energía de 2450 MHz fue un estímulo más eficiente que la frecuencia de resonancia. En estado estable, un aumento regulado de la temperatura corporal profunda acompañó la exposición en resonancia, de forma similar a lo que ocurre durante el ejercicio. Los análisis detallados de los datos indican que los cambios de temperatura en la piel son la fuente principal de la señal neuronal para un cambio en los procesos de interacción fisiológica durante la exposición a RF en el frío.

**Adair ER, Kelleher SA, Mack GW, Morocco TS, Respuestas termofisiológicas de voluntarios humanos durante la exposición controlada de todo el cuerpo a radiofrecuencias de 450 MHz. Bioelectromagnetismo 19(4):232-245, 1998.**

Se midieron las respuestas termorreguladoras de la producción y pérdida de calor en siete voluntarios adultos (cuatro mujeres y tres hombres, de 21 a 57 años) durante 45 minutos de exposición dorsal de todo el cuerpo a campos de radiofrecuencia (RF) de onda continua de 450 MHz. Se probaron dos densidades de potencia (PD) (PD pico local = 18 y 24 mW/cm2; tasa de absorción específica pico local = 0,320 [W/kg]/[mW/cm2]) en cada una de las tres temperaturas ambiente (Ta = 24, 28 y 31 grados C) más controles Ta (sin RF). No se produjeron cambios en la producción de calor metabólico bajo ninguna condición de exposición. Los aumentos vigorosos en la tasa de sudoración en la espalda y el pecho, directamente relacionados tanto con Ta como con PD, enfriaron la piel y aseguraron una regulación eficiente de la temperatura corporal profunda (esofágica) a 0,1 grados C del nivel normal. Los juicios de categoría de sensación térmica, comodidad, sudoración y preferencia térmica generalmente coincidieron con los cambios medidos en las respuestas fisiológicas. Se observaron algunos efectos sutiles relacionados con el género que confirman los datos fisiológicos clásicos. Nuestros resultados indican que las exposiciones dorsales de humanos a una frecuencia suprarresonante de 450 MHz a tasas de absorción local específicas máximas de hasta 7,68 W/kg son levemente termogénicas y se contrarrestan de manera eficiente mediante mecanismos termofisiológicos normales de pérdida de calor, principalmente la sudoración.

**Adair ER, Cobb BL, Mylacraine KS, Kelleher SA, Exposición humana a dos frecuencias de radio (450 y 2450 MHz): similitudes y diferencias en la respuesta fisiológica. Bioelectromagnetics Suppl 4:12-20, 1999.**

Se midieron las respuestas termorreguladoras de la producción y pérdida de calor en dos grupos diferentes de siete voluntarios adultos (hombres y mujeres) durante exposiciones dorsales de 45 minutos de todo el cuerpo a campos de radiofrecuencia (RF) de onda continua de 450 o 2450 MHz. En cada frecuencia, se probaron dos densidades de potencia (PD) en cada una de las tres temperaturas ambientales (T(a) = 24, 28 y 31 grados C) más controles T(a) (sin RF). La tasa de absorción específica de superficie máxima normalizada (SAR), medida en la ubicación del centro de la espalda del sujeto, fue la misma para la PD comparable en ambas frecuencias, es decir, SAR de superficie máxima = 6,0 y 7,7 W/kg. No se produjo ningún cambio en la producción de calor metabólico bajo ninguna condición de exposición en ninguna de las frecuencias. La magnitud del aumento de esas temperaturas de la piel bajo irradiación directa estaba directamente relacionada con la frecuencia, pero las tasas de sudoración local en la espalda y el pecho estaban más relacionadas con T(a) y SAR. Tanto la sudoración eficiente como el aumento del flujo sanguíneo local en la piel contribuyeron a la regulación de la temperatura corporal profunda (esófago) con una diferencia de 0,1 grados C con respecto al nivel de referencia. En ambas frecuencias, los valores pico SAR normalizados superiores a las directrices ANSI/IEEE C95.1 se contrarrestaron fácilmente con mecanismos termofisiológicos normales. Las diferencias de respuesta observadas relacionadas con la frecuencia concuerdan con los datos clásicos sobre el control de los mecanismos de pérdida de calor en los seres humanos. Sin embargo, será necesaria una dosimetría más práctica que la disponible actualmente para evaluar las exposiciones humanas realistas a la energía de RF en el entorno natural.

**Adair ER, Blick DW, Allen SJ, Mylacraine KS, Ziriax JM, Scholl DM. Respuestas termofisiológicas de voluntarios humanos a la exposición de todo el cuerpo a radiofrecuencias a 220 MHz. Bioelectromagnetismo. 26(6):448-461, 2005**

Desde 1994, nuestra investigación ha demostrado cómo se movilizan las respuestas termofisiológicas en voluntarios humanos expuestos a tres frecuencias de radio, 100, 450 y 2450 MHz. Un vacío significativo en este rango de frecuencia ahora se llena con el presente estudio, realizado a 220 MHz. Las respuestas termorreguladoras de pérdida de calor y producción de calor se midieron en seis voluntarios adultos (cinco hombres, una mujer, de 24 a 63 años) durante 45 minutos de exposición dorsal de cuerpo entero a energía de radiofrecuencia (RF) de 220 MHz. Se probaron tres densidades de potencia (PD = 9, 12 y 15 mW/cm(2) [1 mW/cm(2) = 10 W/m(2)], tasa de absorción específica normalizada promedio de cuerpo entero [SAR] = 0,045 [W/kg]/[mW/cm(2)] = 0,0045 [W/kg]/[W/m(2)]) en cada una de tres temperaturas ambiente (T(a) = 24, 28 y 31 grados C) más controles T(a) (sin RF). Las respuestas medidas incluyeron la temperatura esofágica (T(esoph)) y siete temperaturas cutáneas (T(sk)), la tasa metabólica (M), la tasa de sudoración local y el flujo sanguíneo cutáneo local (SkBF). Las medidas derivadas incluyeron la frecuencia cardíaca (FC), la frecuencia respiratoria y la pérdida total de agua por evaporación (EWL). El modelado del dominio de tiempo de diferencia finita (FDTD) de un humano sentado de 70 kg expuesto a 220 MHz predijo seis "puntos calientes" localizados en los que también se midieron las temperaturas locales. No se produjeron cambios en M bajo ninguna condición de prueba, mientras que T(esoph) mostró pequeños cambios (</=0,35 grados C) pero nunca superó los 37,3 grados C. Al igual que con exposiciones similares a 100 MHz, T(sk) local cambió poco y se registraron aumentos modestos en SkBF. A 220 MHz, se produjo sudoración vigorosa a PD = 12 y 15 mW/cm(2), con niveles de sudoración superiores a los observados para PD equivalente a 100 MHz. Los "puntos calientes" predichos se confirmaron mediante mediciones de temperatura local. El modelo FDTD mostró que la SAR local en los tejidos neuronales profundos que albergan neuronas sensibles a la temperatura (p. ej., tronco encefálico, médula espinal) es mayor a 220 que a 100 MHz. La exposición humana a frecuencias de 220 y 100 MHz produce un calentamiento de la piel mucho menor que el que se produce durante la exposición a frecuencias de 450 MHz. Sin embargo, los sujetos expuestos se termorregulan de manera eficiente debido a una mayor respuesta a la pérdida de calor, en particular la sudoración. Está claro que estas respuestas están controladas por señales neuronales procedentes de sensores térmicos ubicados en las profundidades del tronco encefálico y la médula espinal, en lugar de los que se encuentran en la piel.

**Adang D, Remacle C, Vorst AV . Resultados de una exposición prolongada a microondas de bajo nivel en ratas. IEEE Trans Microwave Theor Tech 57: 2488-2497, 2009.**

Este artículo resume los resultados de la investigación experimental sobre los efectos biológicos inducidos por la exposición electromagnética a microondas de bajo nivel. Expusimos ratas albinas Wistar de cuatro meses de edad durante 21 meses a dos frecuencias de microondas y modos de exposición diferentes, 2 ha día, siete días a la semana. Para evaluar los posibles efectos biológicos de las microondas, seleccionamos entre otros los siguientes parámetros: leucocitos, eritrocitos, monocitos, neutrófilos, linfocitos, hemoglobina, concentración de hemoglobina corpuscular media y tasa de mortalidad. Después de tres y ocho meses de exposición, encontramos una diferencia estadísticamente significativa de alrededor del 20% entre el grupo de onda continua de 970 MHz y el grupo de exposición simulada con respecto a los monocitos en ambos períodos considerados. Después de 14 y 18 meses de exposición, observamos un aumento significativo en los glóbulos blancos y neutrófilos de alrededor del 15% y 25%, respectivamente. Los linfocitos cayeron después de 18 meses de exposición en aproximadamente un 15% en comparación con el grupo de exposición simulada. No se encontraron otras diferencias estadísticamente significativas, salvo cambios menores con poca significación biológica. El efecto más evidente que detectamos es el aumento de la tasa de mortalidad de los grupos expuestos con respecto al grupo de exposición simulada después de 21 meses de exposición a la edad de 25 meses. Este aumento se incrementa incluso cuando se observa a las ratas hasta la edad de 28 meses: la mortalidad en los grupos expuestos alcanza entonces casi el doble del valor observado en el grupo de exposición simulada.

**Adey WR, Byus CV, Cain CD, Higgins RJ, Jones RA, Kean CJ, Kuster N, MacMurray A, Stagg RB, Zimmerman G, Phillips JL, Haggren W, Tumores primarios espontáneos e inducidos por nitrosourea en el sistema nervioso central en ratas Fischer 344 expuestas crónicamente a microondas moduladas a 836 MHz. Radiat Res 152(3):293-302, 1999.**

Hemos probado un campo de 836,55 MHz con modulación North American Digital Cellular (NADC) en un bioensayo animal de 2 años que incluyó exposición fetal. En crías de ratas Fischer 344 preñadas, probamos tanto la tumorigenicidad espontánea como la incidencia de tumores inducidos en el sistema nervioso central (SNC) después de una dosis única del carcinógeno etilnitrosourea (ENU) en el útero, seguida de exposición intermitente al campo de un teléfono digital durante 24 meses. Las exposiciones al campo lejano comenzaron el día 19 de gestación y continuaron hasta el destete a los 21 días de edad. Las exposiciones al campo cercano comenzaron a los 35 días y continuaron durante los siguientes 22 meses, 4 días consecutivos a la semana, 2 h/día. Los niveles de SAR simularon exposiciones cerebrales pico localizadas de un usuario de teléfono celular. De las 236 ratas originales, 182 (77%) sobrevivieron hasta la finalización de todo el experimento y fueron sacrificadas a la edad de 709-712 días. Las 54 ratas (23%) que murieron durante el estudio ("ratas prematuras") formaron un grupo separado para algunos análisis estadísticos. No hubo evidencia de efectos tumorigénicos en el SNC por la exposición al campo TDMA. Sin embargo, fue evidente cierta evidencia de efectos inhibidores de tumores de la exposición a TDMA. En general, los animales expuestos al campo TDMA mostraron tendencias hacia una incidencia reducida de tumores espontáneos del SNC (P < 0,16, dos colas) y tumores del SNC inducidos por ENU (P < 0,16, dos colas). En ratas prematuras, en las que se determinó que los tumores neurales primarios eran la causa de la muerte, los campos redujeron la incidencia de tumores inducidos por ENU (P < 0,03, dos colas). Analizamos un posible enfoque para evaluar con mayor certeza los posibles efectos inhibidores de la exposición al campo TDMA sobre la tumorigénesis en el SNC.

**Adey WR, Byus CV, Cain CD, Higgins RJ, Jones RA, Kean CJ, Kuster N, MacMurray A, Stagg RB, Zimmerman G. Tumores primarios espontáneos e inducidos por nitrosourea en el sistema nervioso central en ratas Fischer 344 expuestas a campos de microondas de frecuencia modulada. Cancer Res 60(7):1857-1863, 2000.**

En un bioensayo de 2 años, expusimos ratas Fischer 344 a una señal modulada en frecuencia (FM) (836,55 MHz +/- 12,5 KHz de desviación) que simulaba exposiciones a radiofrecuencia en la cabeza de usuarios de teléfonos móviles portátiles. Analizamos los efectos sobre la tumorigenicidad espontánea de tumores del sistema nervioso central (SNC) en las crías de ratas preñadas y también la incidencia modificada de tumores primarios del SNC en ratas tratadas con una dosis única del neurocarcinógeno etilnitrosourea (ENU) en el útero. Se seleccionó la dosis de ENU (4 mg/kg) para obtener una incidencia esperada de tumores cerebrales del 10-15% durante la vida media de 26 meses. Las madres preñadas (n = 102) fueron asignadas aleatoriamente a seis grupos. Sus crías fueron tratadas como cohortes en cada uno de los seis grupos (n = 90 por grupo; total, n = 540): ENU simulado/Campo simulado, ENU simulado/Exposición en campo, ENU/Campo simulado, ENU/Exposición en campo, ENU/Control en jaula y ENU simulado/Control en jaula. Las exposiciones en campo intermitentes comenzaron el día 19 de gestación y continuaron hasta el destete a los 21 días, reanudándose después a los 31 días y continuando hasta la finalización del experimento a los 731-734 días. Las tasas de absorción de energía (SAR) en los cerebros de las ratas fueron similares a las exposiciones cerebrales pico localizadas de un usuario de teléfono (hembra, 236 g, 1,0 W/kg; macho, 450 g, 1,2 W/kg). De las 540 ratas originales, 168 murieron antes de la finalización del experimento. En estas ratas, el ENU redujo significativamente la supervivencia de una media de 708 días en tres grupos sin tratamiento con ENU a 645 días en tres grupos tratados con ENU (P < 0,0005). No hubo efectos sobre la supervivencia atribuibles a la exposición al campo FM en los grupos tratados con ENU o en los tratados simuladamente . La incidencia de tumores espontáneos del SNC en los grupos de control fue del 1,1-4,4%, pero marcadamente mayor en las ratas que recibieron ENU (14,4-22,2%; P < 0,0001). No se observaron cambios mediados por el campo FM en el número, la incidencia o el tipo histológico de los tumores cerebrales espontáneos o inducidos por ENU, ni se detectaron diferencias de género en el número de tumores. Estos hallazgos negativos con campos FM contrastan con nuestro estudio que utilizó campos telefónicos digitales estándar pulsados encendidos y apagados a 50/se, donde se observó una tendencia hacia una incidencia reducida de tumores del SNC tanto espontáneos como inducidos por ENU (WR Adey et al., Radiat. Res., 152: 293-302, 1999). Aunque consistente pero sin alcanzar la significación en el experimento en general (tumores del SNC espontáneos, P < 0,08 unilateral; P < 0,16 bilateral; tumores del SNC inducidos por ENU, P < 0,08 unilateral, P < 0,16 bilateral), la tendencia fue significativa (P < 0,015 unilateral, P < 0,03 bilateral) en ratas que recibieron ENU y murieron antes de la finalización del experimento, con un tumor cerebral primario como causa de muerte. Analizamos las diferencias en la estructura de señalización de los campos digitales y FM. Ciertos bioefectos inducidos por campos de radiofrecuencia pulsados o de amplitud modulada a niveles atérmicos no se han observado con campos de potencia promedio similar pero de intensidad invariable (campos de onda continua o de frecuencia modulada).

[**Adibzadeh F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Adibzadeh%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25399806) **,** [**Bakker JF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bakker%20JF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25399806) **,** [**Paulides MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Paulides%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25399806) **,** [**Verhaart RF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verhaart%20RF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25399806) **,** [**van Rhoon GC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=van%20Rhoon%20GC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25399806) **. Impacto de la morfología de la cabeza en la tasa de absorción específica del cerebro local por la exposición a la radiación de los teléfonos móviles.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25399806) **15 de noviembre de 2014. doi: 10.1002/bem.21885. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Entre los posibles efectos de la radiación de los teléfonos móviles sobre la salud, el riesgo de inducir cáncer es el que despierta mayor interés entre los profanos y las organizaciones sanitarias. Recientemente, el estudio epidemiológico Interphone investigó la asociación entre la dosis estimada de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos móviles y el riesgo de desarrollar un tumor cerebral. Su análisis dosimétrico incluyó más de 100 modelos de teléfonos, pero solo dos modelos de cabeza homogéneos. Por lo tanto, no se investigó el impacto potencial de las características morfológicas individuales en la absorción global y local de RF en el cerebro. En este estudio, realizamos simulaciones dosimétricas detalladas para 20 modelos de cabeza y cuantificamos la variación de la dosis de RF en diferentes regiones cerebrales en función de la morfología de la cabeza. Los modelos de cabeza se expusieron a campos de RF de teléfonos móviles genéricos a 835 y 1900 MHz en las posiciones "inclinada" y "en la mejilla". Para evaluar la variación de la dosis de RF local, utilizamos y comparamos dos métodos de posprocesamiento diferentes, es decir, promediando la tasa de absorción específica (SAR) sobre las regiones de Talairach y sobre dieciséis sensores de campo predefinidos de 1 cm3 en forma de cubo. Los resultados muestran que la variación en la SAR promedio entre las cabezas puede alcanzar hasta 16,4 dB en un cubo de 1 cm3 dentro del cerebro (método del sensor de campo) y, alternativamente, hasta 15,8 dB en la región del bulbo raquídeo (método de Talairach). En conclusión, mostramos que la morfología de la cabeza es una fuente importante de incertidumbre para los estudios dosimétricos de teléfonos móviles. Por lo tanto, cualquier análisis dosimétrico que aborde la dosis de RF en una región específica del cerebro (por ejemplo, análisis de riesgo tumoral) debe basarse en la morfología real.

[**Aerts S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aerts%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23315952) **,** [**Deschrijver D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deschrijver%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23315952) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23315952) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verloock%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23315952) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Goeminne%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23315952) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23315952) **,** [**Dhaene**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dhaene%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23315952) **T. Evaluación de la exposición a la radiación de estaciones base de teléfonos móviles en un entorno exterior mediante modelado sustituto secuencial.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23315952) **34(4):300-311, 2013.**

La exposición humana a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de fondo (RF-EMF) ha aumentado con la introducción de nuevas tecnologías. Existe una necesidad clara de cuantificar la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, pero aún no es posible realizar una evaluación sólida de la exposición, principalmente debido a la falta de un procedimiento de medición rápido y eficiente. En este artículo, se propone un nuevo procedimiento para mapear con precisión la exposición a la radiación de la estación base en un entorno exterior basado en el modelado sustituto y el diseño secuencial, un enfoque completamente nuevo en el dominio de la dosimetría para la exposición humana a RF. Probamos nuestro procedimiento en un área urbana de aproximadamente 0,04 km(2) para la tecnología del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) a 900 MHz (GSM900) utilizando un exposímetro personal. Cincuenta lugares de medición fueron suficientes para obtener un mapa aproximado de exposición de la calle, que ubicaba regiones de alta y baja exposición; 70 lugares de medición fueron suficientes para caracterizar la distribución del campo eléctrico en el área y construir un modelo de interpolación predictiva preciso. Por lo tanto, se desarrollan mapas precisos de exposición al aire libre mediante enlace descendente GSM900 (para uso, por ejemplo, en comunicación de riesgos gubernamentales y estudios epidemiológicos) combinando la eficiencia probada del diseño secuencial con la velocidad de las mediciones del exposímetro y su facilidad de manejo.

[**Aerts S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aerts%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23759207) **,** [**Deschrijver D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deschrijver%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23759207) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verloock%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23759207) **,** [**Dhaene T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dhaene%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23759207) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23759207) **,** [**Joseph W.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23759207) **Evaluación de la exposición al campo electromagnético de radiofrecuencia al aire libre a través de la localización de puntos calientes utilizando muestreo secuencial basado en kriging.** [**Res. Medio Ambiente.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23759207) **126:184-191, 2013.**

En este estudio, se propone una metodología novedosa para crear mapas de calor que identifiquen con precisión las ubicaciones al aire libre con exposición elevada a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en una extensa región urbana (o puntos calientes), y que permitiría a las autoridades locales y epidemiólogos evaluar de manera eficiente las ubicaciones y la composición espectral de estos puntos calientes, al mismo tiempo que desarrollan una imagen global de la exposición en el área. Además, no se requiere conocimiento previo sobre la presencia de fuentes de radiación de radiofrecuencia (por ejemplo, parámetros de la estación base). Después de construir un modelo sustituto a partir de los datos disponibles utilizando kriging, el método propuesto hace uso de una estrategia de muestreo iterativo que selecciona nuevas ubicaciones de medición en puntos que se consideran que contienen la información más valiosa (dentro de los puntos calientes o en busca de ellos) en función de la incertidumbre de predicción del modelo. El método fue probado y validado en una subárea urbana de Gante, Bélgica, con un tamaño de aproximadamente 1 km2. En total, se realizaron 600 mediciones de entrada y 50 de validación utilizando una sonda de banda ancha. Se descubrieron y evaluaron cinco puntos calientes, con intensidades máximas de campo eléctrico total que oscilaban entre 1,3 y 3,1 V/m, que satisfacen los niveles de referencia emitidos por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes para la exposición del público en general a RF-EMF. Las mediciones del analizador de espectro en estos puntos calientes revelaron cinco señales de radiofrecuencia con una contribución relevante a la exposición. La radiación de radiofrecuencia emitida por las estaciones base del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 900 MHz siempre fue dominante, con contribuciones que oscilaron entre el 45% y el 100%. Finalmente, la validación de los modelos sustitutos posteriores muestra una alta precisión de predicción, con el modelo final que presenta un error relativo promedio de menos de 2dB (factor 1,26 en la intensidad del campo eléctrico), un coeficiente de correlación de 0,7 y una especificidad de 0,96.

[**Aerts S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aerts%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734793) **,** [**Plets D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Plets%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734793) **,** [**Thielens A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thielens%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734793) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734793) **,** [**Joseph W.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734793) **Impacto de una célula pequeña en la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en un tren.** [**Int J Environ Res Salud Pública.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25734793) **12(3):2639-2652, 2015.**

La instalación de una estación base de telefonía móvil en miniatura o una célula pequeña en un vagón de tren mejora significativamente la cobertura y la capacidad de un servicio de red móvil en el tren. Sin embargo, se desconoce el impacto de la célula pequeña en la exposición de los pasajeros a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF). En este estudio, evaluamos experimentalmente la exposición a RF-EMF de un usuario de teléfono móvil que está conectado a la red de macrocélulas al aire libre o a una célula pequeña en el tren, mientras viaja en tren, mediante el concepto de dosis absorbida, que combina la exposición del enlace descendente de la estación base con la exposición del enlace ascendente del teléfono móvil. Para la tecnología del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) a 1800 MHz, descubrimos que al conectarse a una célula pequeña, la exposición del cerebro del usuario podría reducirse de manera realista en un factor de 35 y la exposición de todo el cuerpo en un factor de 11.

**Aerts S, Wiart J, Martens L, Joseph W. Assessment of long-term space-temporal radiofrequency electromagnetic field exhibition. Environ Res. 13 de noviembre de 2017;161:136-143. doi: 10.1016/j.envres.2017.11.003.**   
  
Como tanto el medio ambiente como las redes de telecomunicaciones son inherentemente dinámicos, nuestra exposición a los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) ambientales en una ubicación arbitraria no es en absoluto constante en el tiempo. En este estudio, se analizaron más de un año de datos de medición recopilados en una red fija de exposímetros de bajo costo distribuida en un entorno urbano y se utilizaron para construir, por primera vez, un modelo sustituto espacio-temporal completo de exposición al aire libre a señales de enlace descendente del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) y del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Aunque no se descubrió ninguna tendencia global durante el período de medición, la diferencia en la exposición medida entre dos instancias podría alcanzar hasta 42dB (un factor de 12.000 en densidad de potencia). Además, se encontró que, teniendo en cuenta la hora y el día de la medición, la precisión del modelo sustituto en el área en estudio mejoró hasta en un 50% en comparación con los modelos que no tienen en cuenta la variabilidad temporal diaria de las señales de RF. Sin embargo, se requieren más estudios para evaluar en qué medida los resultados obtenidos en el entorno considerado se pueden extrapolar a otras ubicaciones geográficas.

**Afromeev VI, Tkachenko VN, [Cambio en el porcentaje del nivel de la isoenzima lactato deshidrogenasa en los testículos de animales expuestos a radiación de frecuencia superalta]. Biofizika 44(5):931-932, 1999.** [Artículo en ruso]

Se estudió el contenido de seis isoenzimas de la lactato deshidrogenasa en los testículos de ratas expuestas a un campo electromagnético de una longitud de onda de 3 cm. Se encontró que los cambios en su contenido porcentual no eran homogéneos en comparación con el control. Se supone que la radiación electromagnética afecta a los órganos del sistema urogenital humano. Los resultados pueden utilizarse para estimar la seguridad de las personas expuestas profesionalmente a la radiación electromagnética del rango de frecuencia industrial y en el tratamiento de enfermedades del sistema urogenital.

[**Agarwal A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Agarwal+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Deepinder F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Deepinder+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sharma RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sharma+RK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ranga G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ranga+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Li J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Li+J%22%5BAuthor%5D) **Efecto del uso del teléfono celular en el análisis de semen en hombres que asisten a una clínica de infertilidad: un estudio observacional.** [**Fertil Steril.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Fertil%20Steril.');) **89(1):124-128, 2008.**

OBJETIVO: Investigar el efecto del uso del teléfono celular en varios marcadores de calidad del semen. DISEÑO: Estudio observacional. ESCENARIO: Clínica de infertilidad. PACIENTE(S): Trescientos sesenta y un hombres sometidos a evaluación de infertilidad se dividieron en cuatro grupos según su uso activo del teléfono celular: grupo A: sin uso; grupo B: <2 h/día; grupo C: 2-4 h/día; y grupo D: >4 h/día. INTERVENCIÓN(ES): Ninguna. MEDIDA(S) PRINCIPAL(ES) DE RESULTADO: Parámetros espermáticos (volumen, tiempo de licuefacción, pH, viscosidad, recuento espermático, motilidad, viabilidad y morfología). RESULTADO(S): Las comparaciones del recuento espermático medio, la motilidad, la viabilidad y la morfología normal entre cuatro grupos diferentes de usuarios de teléfonos celulares fueron estadísticamente significativas. La motilidad, la viabilidad y la morfología normal medias de los espermatozoides fueron significativamente diferentes en los grupos de usuarios de teléfonos celulares dentro de dos grupos de recuento espermático. Los valores de laboratorio de los cuatro parámetros espermáticos antes mencionados disminuyeron en los cuatro grupos de usuarios de teléfonos celulares a medida que aumentaba la duración de la exposición diaria a los teléfonos celulares. CONCLUSIÓN(ES): El uso de teléfonos celulares disminuye la calidad del semen en los hombres al disminuir el recuento, la motilidad, la viabilidad y la morfología normal de los espermatozoides. La disminución de los parámetros espermáticos dependía de la duración de la exposición diaria a los teléfonos celulares y era independiente de la calidad inicial del semen.

[**Agarwal A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Agarwal%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Desai NR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Desai%20NR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Makker K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Makker%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Varghese A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Varghese%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mouradi R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mouradi%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sabanegh E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sabanegh%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sharma R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sharma%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia (RF-EMW) de los teléfonos celulares en el semen eyaculado humano: un estudio piloto in vitro.** [**Fertil Steril.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Fertil%20Steril.');) **92(4) 1318-1325, 2009.**

OBJETIVO: Evaluar los efectos de las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia (RF-EMW) emitidas por teléfonos celulares durante el modo de conversación en el semen humano eyaculado sin procesar (puro). DISEÑO: Estudio piloto prospectivo. ESCENARIO: Laboratorio de un centro de medicina reproductiva en un hospital terciario. MUESTRAS: Muestras de semen puro de donantes sanos normales (n = 23) y pacientes infértiles (n = 9). INTERVENCIÓN(ES): Después de la licuefacción, las muestras de semen puro se dividieron en dos alícuotas. Una alícuota (experimental) de cada paciente se expuso a la radiación del teléfono celular (en modo de conversación) durante 1 h, y la segunda alícuota (no expuesta) sirvió como muestra de control en condiciones idénticas. MEDIDA(S) PRINCIPAL(ES) DE RESULTADO: Evaluación de los parámetros del esperma (movilidad, viabilidad), especies reactivas de oxígeno (ROS), capacidad antioxidante total (TAC) del semen, puntuación ROS-TAC y daño del ADN del esperma. RESULTADO(S): Las muestras expuestas a RF-EMW mostraron una disminución significativa en la movilidad y viabilidad de los espermatozoides, un aumento en el nivel de ROS y una disminución en la puntuación ROS-TAC. Los niveles de TAC y daño del ADN no mostraron diferencias significativas con respecto al grupo no expuesto. CONCLUSIÓN(ES): Las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia emitidas por los teléfonos celulares pueden provocar estrés oxidativo en el semen humano. Especulamos que mantener el teléfono celular en el bolsillo del pantalón en modo de conversación puede afectar negativamente a los espermatozoides y perjudicar la fertilidad masculina.

[**Aguirre E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aguirre%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460417) **,** [**Iturri PL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Iturri%20PL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460417) **,** [**Azpilicueta L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Azpilicueta%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460417) **,** [**de Miguel-Bilbao S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Miguel-Bilbao%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460417) **,** [**Ramos V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ramos%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460417) **,** [**Gárate U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%A1rate%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460417) **,** [**Falcone**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Falcone%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460417) **F. Análisis de la estimación de valores dosimétricos electromagnéticos de campos de radiofrecuencia no ionizantes en entornos de vehículos de carretera convencionales.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24460417) **24 de enero de 2014. [Epub antes de impresión]**

En el entorno vehicular se puede encontrar un gran número de tecnologías inalámbricas que operan con el objetivo de ofrecer diferentes servicios. La evaluación dosimétrica de este tipo de escenarios debe realizarse con el fin de evaluar su compatibilidad con los límites de exposición actuales. En este trabajo se realiza una evaluación dosimétrica en el interior de un automóvil convencional, con la ayuda de un código computacional de lanzamiento de rayos 3D desarrollado internamente, que se ha comparado con los resultados de las mediciones de redes de sensores inalámbricos ubicados en el interior del vehículo. Estos resultados pueden ayudar a una evaluación adecuada de la exposición humana a campos de radiofrecuencia no ionizantes, teniendo en cuenta el impacto de la morfología y la topología del vehículo para los límites de exposición actuales y futuros.

[**Ahlbom A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ahlbom%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Green A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Green%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kheifets L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kheifets%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Savitz DA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Savitz%20DA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Swerdlow AJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Swerdlow%20AJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **;** [**Comité Permanente de Epidemiología de la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante)**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22ICNIRP%20%28International%20Commission%20for%20Non-Ionizing%20Radiation%20Protection%29%20Standing%20Committee%20on%20Epidemiology%22%5BCorporate%20Author%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Evidencia epidemiológica sobre teléfonos móviles y riesgo tumoral: una revisión.** [**Epidemiología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Epidemiology.');) **20(5):639-652, 2009.**

Esta revisión resume e interpreta la evidencia epidemiológica que apunta a una posible relación causal entre la exposición a campos de radiofrecuencia por el uso de teléfonos móviles y el riesgo de tumores. En los últimos años, la evidencia epidemiológica sobre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de tumores cerebrales y otros tumores de la cabeza en adultos ha aumentado en volumen, diversidad geográfica de los entornos de estudio y cantidad de datos sobre usuarios a largo plazo. Sin embargo, persisten algunos problemas metodológicos clave, en particular con respecto a la falta de respuesta selectiva y la inexactitud y el sesgo en el recuerdo del uso del teléfono. La mayoría de los estudios de glioma muestran pequeños riesgos aumentados o disminuidos entre los usuarios, aunque un subconjunto de estudios muestra riesgos apreciablemente elevados. Consideramos las características metodológicas que podrían explicar los resultados desviados, pero no encontramos una explicación clara. En general, los estudios publicados hasta la fecha no demuestran un aumento del riesgo dentro de los 10 años aproximadamente de uso para ningún tumor del cerebro o cualquier otro tumor de la cabeza. A pesar de las deficiencias metodológicas y de los datos limitados sobre la latencia prolongada y el uso a largo plazo, los datos disponibles no sugieren una asociación causal entre el uso del teléfono móvil y los tumores de crecimiento rápido, como el glioma maligno en adultos (al menos en el caso de tumores con períodos de inducción cortos). En el caso de los tumores de crecimiento lento, como el meningioma y el neurinoma acústico, así como en el caso del glioma entre los usuarios a largo plazo, la ausencia de asociación notificada hasta el momento es menos concluyente porque el período de observación ha sido demasiado breve.

[**Ahlers MT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahlers%20MT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24115076) **,** [**Ammermüller J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ammerm%C3%BCller%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24115076) **No hay influencia de la exposición aguda a radiofrecuencias (GSM-900, GSM-1800 y UMTS) en las respuestas de las células ganglionares de la retina de ratones en condiciones de temperatura constante.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24115076) **21 de septiembre de 2013. doi: 10.1002/bem.21811. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Se estudiaron in vitro los posibles efectos no térmicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) sobre las células ganglionares de la retina en condiciones de temperatura constante. Se expusieron retinas de ratón aisladas a RF-EMF de GSM-900, GSM-1800 y sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) aplicando tasas de absorción específica (SAR) de 0 (simulado), 0,02, 0,2, 2 y 20 W/kg. La temperatura se mantuvo constante dentro de ±0,5 a 1 °C para GSM-900 y ±0,5 °C para GSM-1800 y UMTS. Se registraron las respuestas de las células ganglionares de la retina a estímulos luminosos de tres intensidades (0,5, 16 y 445 lx) antes, durante y hasta 35 minutos después de la exposición. Los experimentos se realizaron en condiciones de doble ciego. Se determinaron los cambios en las respuestas a la luz durante y después de la exposición para cada condición (RF-EMF; valor SAR; intensidad de la luz) con respecto a las respuestas antes de la exposición, respectivamente. Los cambios se calcularon utilizando la distancia euclidiana de los vectores de respuesta n-dimensionales, respectivamente. Algunos cambios ya ocurrieron durante la exposición simulada (0 W/kg), lo que refleja la variabilidad intrínseca en las respuestas de las células ganglionares de la retina. La comparación de los valores de distancia de la exposición simulada con los de la exposición real no arrojó diferencias significativas. Además, el análisis de regresión lineal de los valores de distancia frente a los valores SAR no arrojó una dependencia consistente de los cambios en la respuesta a la luz. A partir de estos resultados, concluimos que la exposición a RF-EMF en tres frecuencias de telefonía móvil (GSM-900, GSM-1800, UMTS) y SAR de hasta 20 W/kg no tiene efectos agudos en las respuestas de las células ganglionares de la retina en condiciones de temperatura constante.

[**Ahmed NA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahmed%20NA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27400086) **,** [**Radwan NM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Radwan%20NM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27400086) **,** [**Aboul Ezz HS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aboul%20Ezz%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27400086) **,** [**Salama NA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Salama%20NA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27400086) **. Efecto antioxidante del Mega EGCG del té verde contra el estrés oxidativo inducido por la radiación electromagnética en el hipocampo y el cuerpo estriado de ratas.** [**Electromagn Biol Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27400086) **36(1):63-73, 2017.**

La radiación electromagnética (REM) de los teléfonos celulares puede afectar los sistemas biológicos al aumentar los radicales libres y cambiar los sistemas de defensa antioxidante de los tejidos, lo que eventualmente conduce al estrés oxidativo. El té verde ha atraído recientemente una atención significativa debido a sus beneficios para la salud en una variedad de trastornos, que van desde el cáncer hasta la pérdida de peso. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue investigar el efecto de la REM (frecuencia 900 MHz modulada a 217 Hz, densidad de potencia 0,02 mW/cm2 , SAR 1,245 W/kg) en diferentes parámetros de estrés oxidativo en el hipocampo y el cuerpo estriado de ratas adultas. Este estudio también se extiende para evaluar el efecto terapéutico del té verde mega EGCG en los parámetros anteriores en animales expuestos a REM después y durante la exposición a REM. Los animales experimentales se dividieron en cuatro grupos: animales expuestos a REM, animales tratados con té verde mega EGCG después de 2 meses de exposición a REM, animales tratados con té verde mega EGCG durante la exposición a REM y animales de control. La exposición a la radiación electromagnética provocó estrés oxidativo en el hipocampo y el cuerpo estriado, como se desprende de las alteraciones de los parámetros oxidantes y antioxidantes. La administración conjunta de mega EGCG de té verde al comienzo de la exposición a la radiación electromagnética durante 2 y 3 meses tuvo un efecto más beneficioso contra el estrés oxidativo inducido por la radiación electromagnética que la administración oral de mega EGCG de té verde después de 2 meses de exposición. Esto recomienda el uso de té verde antes de cualquier factor estresante para atenuar el estado de estrés oxidativo y estimular el mecanismo antioxidante del cerebro.

[**Aït-Aïssa S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=A%C3%AFt-A%C3%AFssa%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Billaudel%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Poulletier%20de%20Gannes%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Ruffié G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ruffi%C3%A9%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Duleu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Duleu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Hurtier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hurtier%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haro%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taxile%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Athané A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Athan%C3%A9%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Geffard M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Geffard%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Wu T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wu%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wiart%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Bodet D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bodet%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **,** [**Lagroye I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22228576) **Exposición en el útero y en etapas tempranas de la vida de ratas a una señal de Wi-Fi: detección de marcadores inmunes en sueros y resultado gestacional.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22228576) **33(5):410-420, 2012.**

Se utilizó un enfoque experimental para evaluar los biomarcadores inmunológicos en los sueros de ratas jóvenes expuestas in utero y postnatalmente a campos de radiofrecuencia no ionizantes. Las ratas preñadas fueron expuestas en libertad, 2 h/día y 5 días/semana a un campo de radiofrecuencia de 2,45 Señal Wi-Fi de 2 GHz en una cámara de reverberación a tasas de absorción específicas (SAR) de cuerpo entero de 0, 0,08, 0,4 y 4 W/kg (con 10, 10, 12 y 9 ratas, respectivamente), mientras que las ratas de control de la jaula se mantuvieron en las instalaciones de los animales (11 ratas). Las madres estuvieron expuestas desde el día 6 al 21 de gestación y luego tres recién nacidos por camada estuvieron expuestos nuevamente desde el nacimiento hasta el día 35 después del nacimiento. El día 35 después del nacimiento, todas las crías fueron sacrificadas y se recogieron los sueros. La detección de anticuerpos en suero dirigidos contra 15 antígenos diferentes relacionados con daños y/o marcadores patológicos se realizó mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA). No se observó ningún cambio en la respuesta humoral de las crías jóvenes, independientemente de los tipos de biomarcadores y niveles de SAR. Este estudio también proporcionó algunos datos sobre el resultado gestacional después de la exposición en el útero a señales Wi-Fi. Se realizó un seguimiento de la evaluación de la masa de las madres y las crías y del número de crías por camada, y se observaron los tractos genitales de las ratas jóvenes para detectar anomalías midiendo la distancia anogenital. En estas condiciones experimentales, nuestras observaciones sugieren que la exposición a Wi-Fi no tiene efectos adversos en el parto ni en el estado general de los animales.

[**Aït-Aïssa S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=A%C3%AFt-A%C3%AFssa%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**de Gannes FP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Gannes%20FP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taxile%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Billaudel%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Hurtier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hurtier%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haro%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Ruffié G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ruffi%C3%A9%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Athané A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Athan%C3%A9%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23662649) **. Expresión in situ de proteínas de choque térmico y 3-nitrotirosina en cerebros de ratas jóvenes expuestas a una señal WiFi en el útero y en etapas tempranas de la vida.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23662649) **179:707-716, 2013.**

Se investigaron los efectos biológicos de la exposición a señales inalámbricas de alta fidelidad (WiFi) en los sistemas nerviosos en desarrollo de roedores jóvenes mediante la evaluación de los niveles de expresión in vivo e in situ de tres marcadores de estrés: 3-Nitrotirosina (3-NT), un marcador de estrés oxidativo y dos proteínas de choque térmico (Hsp25 y Hsp70). Estos biomarcadores se midieron en los cerebros de ratas jóvenes expuestas a una señal WiFi de 2450 MHz mediante inmunohistoquímica. Las ratas preñadas fueron expuestas por primera vez o simularon estar expuestas a WiFi desde el día 6 hasta el día 21 de gestación. Además, tres recién nacidos por camada fueron expuestos nuevamente hasta las 5 semanas de edad. Se realizaron exposiciones diarias de 2 horas a ciegas en una cámara de reverberación y los niveles de tasa de absorción específica de cuerpo entero fueron 0, 0,08, 0,4 y 4 W/kg. Se analizó la expresión de 3-NT y de proteínas de estrés en diferentes áreas del hipocampo y la corteza. No se observaron diferencias significativas entre los grupos expuestos y los expuestos simuladamente. Estos resultados sugieren que la exposición repetida a WiFi durante la gestación y los primeros años de vida no tiene efectos nocivos en el cerebro de las ratas jóvenes.

**Aitken RJ, Bennetts LE, Sawyer D, Wiklendt AM, King BV. Impacto de la radiación electromagnética de radiofrecuencia en la integridad del ADN en la línea germinal masculina** . Inter J Androl **28:171-179, 2005.**

La exposición humana a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFEMR) ha suscitado preocupación, incluido un informe reciente que indica que el uso habitual del teléfono móvil puede afectar negativamente a la calidad del semen humano. Estos efectos serían especialmente graves si los efectos biológicos de la RFEMR incluyeran la inducción de daño del ADN en las células germinales masculinas. En este estudio, se expuso a ratones a una RFEMR de 900 MHz a una tasa de absorción específica de aproximadamente 90 mW/kg dentro de una guía de ondas durante 7 días a 12 h por día. Tras la exposición, se evaluó el daño del ADN en los espermatozoides del epidídimo caudal mediante PCR cuantitativa (QPCR), así como mediante electroforesis en gel alcalina y de campo pulsado. Los ratones tratados eran manifiestamente normales y todos los criterios de evaluación, incluidos el número, la morfología y la vitalidad de los espermatozoides, no se vieron afectados significativamente. La electroforesis en gel no reveló ninguna evidencia macroscópica de un aumento de la rotura de una o dos cadenas de ADN en los espermatozoides extraídos de los animales tratados. Sin embargo, un análisis detallado de la integridad del ADN mediante PCR cuantitativa reveló daños estadísticamente significativos tanto en el genoma mitocondrial (p < 0,05) como en el betalocus de la β-globina nuclear (p < 0,01). Este estudio sugiere que, si bien la RFEMR no tiene un impacto dramático en el desarrollo de las células germinales masculinas, es evidente un efecto genotóxico significativo en los espermatozoides del epidídimo y merece una mayor investigación.

[**Akar A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23206266) **,** [**Karayiğit MO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karayi%C4%9Fit%20MO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23206266) **,** [**Bolat D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bolat%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23206266) **,** [**Gültiken ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCltiken%20ME%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23206266) **,** [**Yarım M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yar%C4%B1m%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23206266) **,** [**Castellani G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Castellani%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23206266) **Efectos de la exposición a campos electromagnéticos de bajo nivel a 2,45 GHz en la córnea de rata.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23206266) **3 de diciembre de 2012. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Resumen Objetivo: Investigar los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de bajo nivel (CEM de bajo nivel), como los que se encuentran con frecuencia en la vida diaria, en la córnea de ratas yesmales utilizando un método histológico y estereológico. Métodos: Se dividieron aleatoriamente veintidós ratas Wistar macho adultas en dos grupos: grupo de estudio (n = 11) y grupo de control (n = 11). Las ratas del grupo de estudio estuvieron expuestas a 2,45 Radiación de microondas (MW) de GHz (11,96 ± 0,89 V/m), tasa de absorción específica (SAR) de 0,25 W/kg durante 2 horas cada día durante 21 días. El espesor corneal y el espesor del epitelio corneal anterior se midieron utilizando dos métodos diferentes. Resultados: Utilizando el método histológico, los espesores corneales medios en el grupo control y estudio fueron 278,9 ± 54,5 µm y 272,4 ± 85,6 µm, respectivamente. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (p>0,05). El espesor del epitelio corneal anterior fue 28,1 ± 4,9 µm en el grupo control y 31,7 ± 5,5 µm en el grupo estudio. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto al espesor del epitelio anterior (p<0,05). En la medición realizada por el método estereológico, el porcentaje de la córnea ocupada por epitelio corneal anterior fue de 15,94% en el grupo control y 17,9% en el grupo de estudio. A pesar de que hubo una relación entre el aumento del área epitelial anterior (AEA) y la exposición a la radiación, no se encontró una relación estadísticamente significativa en la fracción de área de cada compartimento entre los grupos control y estudio. Conclusiones: Los resultados de este estudio preliminar muestran que la exposición a la radiación MW podría causar alteraciones en la córnea de ratas.

[**Akbari A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akbari%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24730455) **,** [**Jelodar G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jelodar%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24730455) **,** [**Nazifi S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nazifi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24730455) **La vitamina C protege el cerebelo y el encéfalo de ratas del estrés oxidativo después de la exposición a ondas de radiofrecuencia generadas por un modelo de antena BTS.** [**Métodos mecánicos de Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24730455) **24(5):347-352, 2014.**

Se ha informado que las ondas de radiofrecuencia (RFW) generadas por una estación transceptora base producen efectos nocivos en la función del sistema nervioso central, posiblemente a través del estrés oxidativo. Este estudio se realizó para evaluar el efecto del estrés oxidativo inducido por RFW en el cerebelo y el encéfalo y el efecto profiláctico de la vitamina C en estos tejidos midiendo la actividad de las enzimas antioxidantes, incluidas: glutatión peroxidasa, superóxido dismutasa, catalasa y malondialdehído (MDA). Treinta y dos ratas Sprague-Dawley macho adultas se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos iguales. El grupo de control; el grupo de control con vitamina C recibió ácido L-ascórbico (200 mg/kg de peso corporal/día por sonda) durante 45 días. El grupo RFW fue expuesto a RFW y el grupo RFW + vitamina C fue expuesto a RFW y recibió vitamina C. Al final del experimento, todos los grupos fueron sacrificados y el encéfalo y el cerebelo de todas las ratas fueron extraídos y almacenados a -70 °C para la medición de la actividad de las enzimas antioxidantes y MDA. Los resultados indican que la exposición a RFW en el grupo de prueba disminuyó la actividad de las enzimas antioxidantes y aumentó MDA en comparación con los grupos de control (p < 0,05). El papel protector de la vitamina C en el grupo tratado mejoró la actividad de las enzimas antioxidantes y redujo MDA en comparación con el grupo de prueba (p < 0,05). Se puede concluir que RFW causa estrés oxidativo en el cerebro y la vitamina C mejora la actividad de las enzimas antioxidantes y disminuye MDA.

**Akbarnejad Z, Esmaeilpour K, Shabani M, Asadi-Shekaari M, Saeedi-Goraghani M, Ahmadi M. Recuperación de la memoria espacial en un modelo de rata con Alzheimer mediante exposición a campos electromagnéticos. Int J Neurosci. 29 de noviembre de 2017: 1-14. doi: 10.1080/00207454.2017.1411353.**   
  
INTRODUCCIÓN: Aunque los estudios han demostrado una asociación potencial entre la exposición a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF-EMF) y la enfermedad de Alzheimer (EA), se han realizado pocos estudios para investigar los efectos de los campos magnéticos débiles en las funciones cerebrales como las funciones cognitivas en modelos animales. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo investigar el efecto de la exposición a ELF-EMF (50 Hz, 10 mT) en el aprendizaje espacial y los cambios en la memoria en ratas con EA. MÉTODOS: Se inyectó amiloide-β (Aβ) 1-42 (5 µl / bilateral, dosis única) en el ventrículo lateral para establecer un modelo de rata con EA. Las ratas se dividieron en seis grupos: Grupo I (control); Grupo II (simulación quirúrgica); Grupo III (EA) modelo de rata de Alzheimer; Grupo IV (MF) ratas expuestas a ELF-MF durante 14 días consecutivos; Grupo V (inyección de Aβ + M) ratas expuestas al campo magnético durante 14 días consecutivos desde el día 0-14 días después de la inyección del péptido Aβ; Grupo VI (AD+M) ratas expuestas a campo magnético durante 14 días consecutivos después de 2 semanas de inyección de péptido Aβ del día 14 al 28. La investigación del laberinto acuático de Morris se implementó y se realizó 24 h después de la finalización de ELF-MF, respectivamente. RESULTADOS: Las ratas AD mostraron un deterioro significativo en el aprendizaje y la memoria en comparación con las ratas de control. Los resultados mostraron que ELF-MF mejoró los deterioros de aprendizaje y memoria en los grupos de inyección Aβ+M y AD+M. CONCLUSIÓN: Nuestros resultados mostraron que la aplicación de ELF-MF no solo tiene un efecto de mejora en diferentes signos de trastorno cognitivo de los animales AD, sino que también altera los procesos de formación del modelo de rata AD.

[**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Akdag%20MZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775760) **,** [**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dasdag%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775760) **,** [**Canturk F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Canturk%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775760) **,** [**Karabulut D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Karabulut%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775760) **,** [**Caner Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Caner%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775760) **,** [**Adalier N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Adalier%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775760) **¿ La radiación de radiofrecuencia prolongada emitida por dispositivos Wi-Fi induce daño al ADN en varios tejidos de ratas?** [**J Chem Neuroanat.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26775760) **8 de enero de 2016. pii: S0891-0618(16)00005-3. doi: 10.1016/j.jchemneu.2016.01.003. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Los proveedores de Internet inalámbrico (Wi-Fi) se han vuelto esenciales en nuestra vida diaria, ya que la tecnología inalámbrica está evolucionando a un ritmo vertiginoso. Aunque existen diferentes generadores de frecuencia, uno de los dispositivos Wi-Fi más utilizados son los generadores de frecuencia de 2,4 GHz. Estos dispositivos se utilizan ampliamente en todas las áreas de la vida, pero el efecto de la emisión de radiación de radiofrecuencia (RF) en los usuarios generalmente se ignora. Sin embargo, una parte cada vez mayor del público expresa preocupación por este tema. Por lo tanto, este estudio pretende responder a la creciente preocupación pública. El propósito de este estudio es revelar si la exposición a largo plazo a la radiación de RF de frecuencia de 2,4 GHz causará daño al ADN de diferentes tejidos como el cerebro, los riñones, el hígado y el tejido cutáneo y los tejidos testiculares de ratas. El estudio se realizó en 16 ratas Wistar-Albino macho adultas. Las ratas del grupo experimental (n = 8) estuvieron expuestas a la radiación de frecuencia de 2,4 GHz durante más de un año. Las ratas del grupo de control simulado (n = 8) estuvieron sujetas a las mismas condiciones experimentales, excepto que el generador de Wi-Fi se apagó. Después de que se completó el período de exposición, se detectó el posible daño del ADN en el cerebro, el hígado, los riñones, la piel y los tejidos testiculares de la rata a través del método de ensayo de electroforesis en gel de una sola célula (cometa). La cantidad de daño del ADN se midió como % del valor de ADN de la cola. Con base en los resultados del daño del ADN determinados por el método de electroforesis en gel de una sola célula (Cometa), se encontró que los valores de % de ADN de la cola de los tejidos del cerebro, los riñones, el hígado y la piel de las ratas en el grupo experimental aumentaron más que los del grupo de control. El aumento del daño del ADN en todos los tejidos no fue significativo (p> 0,05). Sin embargo, el aumento del daño del ADN en el tejido de los testículos de la rata fue significativo (p < 0,01). En conclusión, la exposición a largo plazo a la radiación de RF de 2,4 GHz (Wi- Fi) no causa daño al ADN de los órganos investigados en este estudio, excepto los testículos. Los resultados de este estudio indicaron que los testículos son el órgano más sensible a la radiación de RF.

[**Akhavan-Sigari R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akhavan-Sigari%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25276320) **,** [**Baf MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Baf%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25276320) **,** [**Ariabod V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ariabod%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25276320) **,** [**Rohde V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rohde%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25276320) **,** [**Rahighi S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rahighi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25276320) **Conexión entre el uso de teléfonos celulares, la expresión del gen p53 en diferentes zonas del glioblastoma multiforme y los pronósticos de supervivencia.** [**Tumores raros.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25276320) **8 de agosto de 2014;6(3):5350. doi: 10.4081/rt.2014.5350.**

El objetivo de este trabajo es investigar la expresión del gen p53 en las zonas central y periférica del glioblastoma multiforme mediante una técnica de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR) en pacientes que utilizan teléfonos móviles ≥3 horas al día y determinar su relación con los hallazgos clinicopatológicos y la supervivencia global. Sesenta y tres pacientes (38 hombres y 25 mujeres), diagnosticados de glioblastoma multiforme (GBM), se sometieron a resección tumoral entre 2008 y 2011. Las edades de los pacientes oscilaron entre 25 y 88 años, con una edad media de 55. Los niveles de expresión de p53 en la zona central y periférica del GBM se cuantificaron mediante RT-PCR. Se analizaron los datos sobre la expresión del gen p53 de la zona central y periférica, la malignidad relacionada y los hallazgos clinicopatológicos (edad, sexo, ubicación y tamaño del tumor), así como la supervivencia global. Cuarenta y uno de los 63 pacientes (65%) con el nivel más alto de uso del teléfono celular (≥3 horas/día) tenían mayor expresión del gen p53 mutante en la zona periférica del glioblastoma; la diferencia fue estadísticamente significativa (P=0,034). Los resultados del presente estudio sobre el uso de teléfonos móviles durante ≥3 horas al día muestran un patrón consistente de mayor riesgo para el tipo mutante de expresión del gen p53 en la zona periférica del glioblastoma, y que este aumento se correlacionó significativamente con un tiempo de supervivencia general más corto. El riesgo no fue mayor para la exposición ipsilateral. Encontramos que la expresión del gen p53 mutante en la zona periférica del glioblastoma aumentó en el 65% de los pacientes que usaban teléfonos móviles ≥3 horas al día.

[**Akimoto S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akimoto%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21095898) **,** [**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21095898) **,** [**Saito K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21095898) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21095898) **,** [**Takahashi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takahashi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21095898) **,** [**Ito K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21095898) **Comparación de SAR en modelos fetales realistas de dos posiciones fetales expuestas a ondas electromagnéticas de una radio portátil comercial cerca del abdomen materno.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21095898) **2010:734-737, 2010.**

Dado que la diversificación del entorno electromagnético (EM) se está extendiendo, es esencial estimar la tasa de absorción de energía EM [tasa de absorción específica (SAR)] del cuerpo de una mujer embarazada y su feto en diversas situaciones de exposición. Por ejemplo, si las mujeres embarazadas trabajan en empleos en los que podrían usar radios portátiles comerciales alrededor de sus abdómenes, también deberían preocuparse por este problema, porque los fetos están en sus abdómenes. En este documento, para evaluar la SAR en la mujer embarazada y su feto cuando usa el terminal de radio inalámbrico en su abdomen, la distribución de SAR en el feto se calcula utilizando el modelo numérico de la mujer embarazada expuesta al campo cercano de una antena helicoidal de modo normal (NHA) con una caja metálica a 150 MHz. Además, se evaluará la SAR en el feto en dos posiciones fetales. Se encontró que las SAR fetales se ven muy afectadas por la distancia y la ruta de penetración desde la antena hasta la superficie fetal. Además, las SAR fetales son inferiores a las pautas de seguridad de RF para la exposición ocupacional.

**Akoev IG, Mel'nikov VM, Usachev AV, Kozhokaru AF, [Modificación de la lesión por radiación letal en ratones mediante exposición posterior a la radiación a ondas de radiofrecuencia de banda centimétrica de baja intensidad]. Radiats Biol Radioecol 34(4-5):671-674, 1994.** [Artículo en ruso]

Se ha obtenido una modificación claramente pronunciada de la lesión por radiación aguda de ratones mediante la acción prolongada (hasta 23 horas) de radiación de radiofrecuencia de baja intensidad (5 +/- 1,5 mu Wt/cm2) en los rangos de 2-8, 8-18 y 19-27 GHz con una frecuencia de oscilación de 12-14 Hz, aplicada inmediatamente después de la exposición a una dosis letal de radiación gamma. La supervivencia de los ratones y la duración media de vida de los ratones sacrificados aumentaron.

**Akoev IG, Pashovkina MS, Dolgacheva LP, Semenova TP, Kalmykov VL.   
[Actividad enzimática de algunos tejidos y suero sanguíneo de animales y humanos expuestos a microondas e hipótesis sobre el posible papel de los procesos de radicales libres en los efectos no lineales y la modificación del comportamiento emocional de los animales] Radiats Biol Radioecol 42(3):322-330, 2002.** [Artículo en ruso]

Se estudió la dependencia de las actividades de la ATPasa de actomiosina, la fosfatasa alcalina, la aspartatoaminotransferasa, la monoaminooxidasa y la del comportamiento afectivo de las ratas de la frecuencia de modulación de las microondas (0,8-10 microW/cm2) en acciones de corta duración. Se revelaron una serie de fenómenos no lineales, inexplicables desde las posiciones de los enfoques de energía. Se propuso la hipótesis de trabajo que explica la posibilidad de un alto rendimiento de las microondas débiles y superdébiles y otros fenómenos revelados por la interacción resonante de dicha radiación de radiofrecuencia electromagnética con moléculas paramagnéticas de tejidos biológicos. Esta interacción resonante activa los radicales libres e inicia el autosostenimiento y la autointensificación de las reacciones químicas en cadena. La oxidación autocatalítica espontánea de las catecolaminas aumenta el acervo común de radicales libres, capaces de participar en dicha generación mejorada. Se postula el papel protector de la monoaminooxidasa. La monoaminooxidasa se encuentra básicamente en la superficie externa de las mitocondrias y desamina las monoaminas. La desaminación impide la penetración de catecolaminas en las mitocondrias y su oxidación quinógena, con la formación de semiquinonas radicales libres capaces de destruir el sistema de síntesis de ATP. Estas conclusiones se confirman indirectamente mediante la correlación experimentalmente revelada entre la actividad de la monoaminooxidasa y la actividad integradora del cerebro de la rata.

**Aksen F, Dasdag S, Akdag MZ, Askin M, Dasdag MM.** [**Efectos de la exposición de todo el cuerpo a teléfonos móviles sobre los tiempos de relajación t1 y los oligoelementos en el suero de ratas .**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC120037862) **Electromag Biol Med. 23:7-11, 2004.**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la radiación de radiofrecuencia emitida por teléfonos celulares sobre: (1) oligoelementos como manganeso, hierro, cobre, zinc, (2) tiempos de relajación T1 en suero y (3) temperatura rectal de ratas expuestas a la radiación de microondas emitida por teléfonos celulares. Dieciséis ratas Spraque-Dawley se separaron en dos grupos de ocho, uno expuesto simuladamente (control) y uno expuesto (experimental). Las ratas fueron confinadas en jaulas de plexiglás y se colocó un teléfono celular 0,5 cm debajo de la jaula. Para el grupo experimental, los teléfonos celulares se activaron 20 minutos por día, 7 días a la semana, durante 1 mes. Para el grupo de control, se apagó un teléfono celular colocado debajo de la jaula durante 20 minutos al día. Las temperaturas rectales se midieron semanalmente. Para potencias radiadas de 250 mW, la tasa de absorción especificada (SAR) promedio de todo el cuerpo (rms) es de 0,52 W/kg y la SAR pico promedio de 1 g (rms) es de 3,13 W/kg. Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para las comparaciones estadísticas de los grupos. El tiempo de relajación T1 y los valores de hierro y cobre en el suero del grupo experimental no cambiaron en comparación con el grupo de control (p > 0,05). Sin embargo, los valores de manganeso y zinc en el suero del grupo experimental fueron significativamente diferentes de los del grupo de control (p < 0,05). La diferencia en la temperatura rectal medida antes y después de la exposición en los grupos experimentales no fue estadísticamente diferente de la del control (p > 0,05).

[**Aksoy U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Aksoy+U%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sahin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sahin+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozkoc S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozkoc+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ergor G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ergor+G%22%5BAuthor%5D) **El efecto de las ondas electromagnéticas en el crecimiento de Entamoeba histolytica y Entamoeba dispar. Saudi Med J. 26(9):1388-1390, 2005.**

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue investigar la influencia de la radiación electromagnética de un teléfono móvil digital del Sistema Global para la Comunicación Móvil (900 MHz) sobre Entamoeba histolytica (E. histolytica) y Entamoeba dispar (E. dispar) (quistes o trofozoítos, o ambos) en un período de 24 horas. MÉTODOS: Este estudio se llevó a cabo desde abril de 2004 a mayo de 2004 en el Departamento de Parasitología, Facultad de Medicina de la Universidad Dokuz Eylul en Izmir, Turquía. Los tubos aislados cultivados, que fueron expuestos al campo electromagnético a 37 °C, fueron evaluados como grupo de estudio, mientras que los tubos sin exposición fueron evaluados como grupo de control. Finalmente, solo se contaron los parásitos vivos en todos los tubos utilizando un hemocitómetro. El efecto de la temperatura se evaluó tanto para el grupo de control como para el de estudio. RESULTADOS: La influencia del campo electromagnético y la temperatura se evaluaron por separado para el grupo de estudio. El número de parásitos de E. histolytica disminuyó después de la exposición a 37 °C y temperatura ambiente (p = 0,009) en comparación con la disminución en el grupo de control (p = 0,009). El número de parásitos de E. dispar también disminuyó después de la exposición a 37 °C y temperatura ambiente (p = 0,009). En comparación con los tubos de control, esta fue una disminución significativa (p = 0,008). En el caso de la exposición de E. histolytica, los resultados no revelaron ninguna diferencia significativa entre los grados de temperatura al campo magnético (p = 0,459) y E. dispar (p = 0,172). CONCLUSIÓN: Nuestros hallazgos muestran que la exposición al campo electromagnético durante un cierto período de tiempo puede causar daños que pueden conducir a la muerte en organismos unicelulares.

[**Aksu R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aksu%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **,** [**Uğur F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=U%C4%9Fur%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **,** [**Bicer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bicer%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **,** [**Menkü A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Menk%C3%BC%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **,** [**Güler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **,** [**Madenoğlu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Madeno%C4%9Flu%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **,** [**Canpolat DG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Canpolat%20DG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **,** [**Boyaci A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Boyaci%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20048653) **La eficiencia de la aplicación de radiofrecuencia pulsada en las raíces dorsales L5 y L6 en conejos que desarrollan dolor neuropático.** [**Reg Anesth Dolor Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20048653) **35(1): 11-15 , 2010 .**

**ANTECEDENTES:** La lesión de un nervio periférico puede provocar dolor neuropático, una forma de dolor crónico que no responde a las terapias tradicionales contra el dolor. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la radiofrecuencia pulsada (PRF) aplicada a las raíces dorsales L5 y L6 sobre el dolor neuropático que se desarrolla después de una lesión del nervio ciático en conejos. **MÉTODOS:** En este estudio se utilizaron 18 conejos de Nueva Zelanda, que se dividieron en 3 grupos. En los grupos 1 y 2, se ligó firmemente el nervio ciático izquierdo como modelo de ligadura parcial con suturas de seda 4-0. El grupo 3 fue un grupo simulado. Se aplicó radiofrecuencia pulsada a los conejos del grupo 1 en ambas raíces dorsales a 42 grados C durante 8 minutos. Se midieron las respuestas de todos los grupos a los estímulos térmicos y mecánicos durante un período de 4 semanas después de este proceso. **RESULTADOS:** Diez días después de la ligadura del nervio ciático izquierdo y antes de la aplicación de PRF, se produjo dolor neuropático; las respuestas de los grupos 1 y 2 a la prueba de la placa caliente y al estímulo mecánico fueron menores (P < 0,005) en comparación con los valores iniciales. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los valores iniciales y las respuestas de los conejos del grupo 1 a la prueba de la placa caliente 2 semanas después de la aplicación de PRF o al estímulo mecánico 3 semanas después de la aplicación de RF. La disminución observada en el grupo 2 persistió después de 4 semanas (P < 0,001). **CONCLUSIONES:** Se observó que la hiperalgesia que se desarrolla como resultado del dolor neuropático en conejos se reducía con la aplicación de PRF.

**Akyel Y, Hunt EL, Gambrill C, Vargas C Jr, Efectos inmediatos posteriores a la exposición a pulsos de microondas de alta potencia pico sobre el comportamiento operante de ratas Wistar. Bioelectromagnetics 12(3):183-195, 1991.**

Se estudiaron los efectos conductuales de los pulsos de microondas de alta potencia pico en ratas Wistar mediante programas operantes. Cada una de las doce ratas que habían sido entrenadas para presionar una palanca para recibir bolitas de comida fue asignada aleatoriamente a grupos de cuatro a tres programas diferentes de reforzamiento: proporción fija (FR), intervalo variable (VI) y reforzamiento diferencial de tasas bajas (DRL). Después de lograr un rendimiento de referencia estable, cada animal fue expuesto durante 10 minutos a una radiación de microondas de 1,25 GHz a una potencia pico de 1 MW (ancho de pulso de 10 microsegundos). Cada pulso produjo una SA y SAR pico de cuerpo entero de 2,1 J/kg y 0,21 MW/kg. Las dosis totales (SA) se establecieron en 0,50, 1,5, 4,5 y 14 kJ/kg ajustando la tasa de repetición de pulsos. Los valores promedio de SAR de cuerpo entero correspondientes fueron 0,84, 2,5, 7,6 y 23 W/kg. Se utilizó un soporte para animales transparente a las microondas para mantener el eje corporal del animal paralelo al campo E. Las exposiciones a la dosis más alta causaron un aumento promedio de la temperatura colónica de 2,5 grados C y estos animales no respondieron en absoluto durante unos 13 minutos después de la exposición. Sus temperaturas colónicas habían disminuido a 1,1 grados C, o menos, por encima de su nivel de temperatura previo a la exposición (normal) cuando comenzaron a responder. Los animales FR y VI no lograron alcanzar sus niveles de rendimiento de referencia a partir de entonces, mientras que los del programa DRL mostraron efectos variables. No se encontraron efectos conductuales en los niveles de dosis más bajos. Se concluye que las perturbaciones conductuales producidas por la irradiación de microondas pulsada fueron de naturaleza térmica.

[**Al-Ali BM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Al-Ali%20BM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24578997) **,** [**Patzak J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Patzak%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24578997) **,** [**Fischereder K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fischereder%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24578997) **,** [**Pummer K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pummer%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24578997) **,** [**Shamloul R. Uso**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shamloul%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24578997) **de teléfonos celulares y función eréctil.** [**Cent European J Urol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24578997) **66(1):75-77, 2013 .**

#### INTRODUCCIÓN: El objetivo de este estudio piloto fue informar nuestra experiencia sobre los efectos del uso del teléfono celular en la función eréctil (FE) en hombres. MATERIAL Y MÉTODOS: Reclutamos a 20 hombres consecutivos que se quejaban de disfunción eréctil (DE) durante al menos seis meses (Grupo A), y otro grupo de 10 hombres sanos sin quejas de DE (Grupo B). Se realizaron anamnesis, investigaciones básicas de laboratorio y exámenes clínicos. Todos los hombres completaron la versión alemana del Inventario de Salud Sexual para Hombres (SHIM) para la evaluación del Índice Internacional de Función Eréctil (IIEF), así como otro cuestionario diseñado por nuestros médicos que evaluaba los hábitos de uso del teléfono celular . RESULTADOS: No hubo diferencias significativas entre ambos grupos con respecto a la edad, el peso, la altura y la testosterona total (Tabla 1). Las puntuaciones SHIM del Grupo A fueron significativamente inferiores a las del Grupo B, 11,2 ± 5 y 24,2 ± 2,3, respectivamente. El tiempo total dedicado a hablar por teléfono móvil por semana no fue significativamente mayor en el grupo A que en el B, 17,6 ± 11,1 frente a 12,5 ± 7 horas. Se observó que los hombres con DE llevaban sus teléfonos móviles "encendidos" durante un tiempo significativamente mayor que los que no lo padecían, 4,4 ± 3,6 frente a 1,8 ± 1 horas al día. CONCLUSIONES: Encontramos una posible correlación entre el uso del teléfono móvil y un impacto negativo en la FE. Se recomienda realizar más estudios a gran escala que confirmen nuestros datos iniciales y exploren los mecanismos implicados en este fenómeno.

[**Alanko T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Alanko+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hietanen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hietanen+M%22%5BAuthor%5D) **Exposición ocupacional a campos de radiofrecuencia en torres de antena.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Prot%20Dosimetry.');) **123(4):537-539, 2007.**

Se evaluó la exposición de los trabajadores a los campos de radiofrecuencia en dos torres de antena de tamaño mediano. Las torres tenían antenas de transmisión de diferentes redes, por ejemplo, redes de telefonía móvil, subestaciones de radio y televisión digital y radioaficionados. Los niveles de los campos de radiofrecuencia se midieron cerca de las escaleras de las torres. Todos los valores medidos estaban por debajo de los niveles de referencia ocupacional de la ICNIRP.

[**Aldad TS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aldad%20TS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gan G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gan%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gao XB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gao%20XB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taylor HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Taylor%20HS%22%5BAuthor%5D) **. La exposición fetal a la radiación de radiofrecuencia de teléfonos celulares con frecuencia de 800 a 1900 MHz afecta el desarrollo neurológico y el comportamiento en ratones.** [**Sci Rep.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22428084) **2:312, 2012.**

Los trastornos neuroconductuales son cada vez más frecuentes en los niños, pero su etiología no se entiende bien. Se ha postulado una asociación entre el uso prenatal de teléfonos celulares y la hiperactividad en los niños, pero los efectos directos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia en el desarrollo neurológico siguen siendo desconocidos. Aquí utilizamos un modelo de ratón para demostrar que la exposición intrauterina a la radiofrecuencia de los teléfonos celulares afecta el comportamiento adulto. Los ratones expuestos intrauterinos eran hiperactivos y tenían memoria deteriorada, según se determinó mediante los ensayos de reconocimiento de objetos, caja clara/oscura y reducción gradual. Los registros de pinzamiento de parche de célula completa de corrientes postsinápticas excitatorias en miniatura (mEPSC) revelaron que estos cambios de comportamiento se debían a una programación de desarrollo neuronal alterada. Los ratones expuestos tenían una transmisión sináptica glutamatérgica alterada en función de la dosis en las neuronas piramidales de la capa V de la corteza prefrontal. Presentamos la primera evidencia experimental de neuropatología debido a la radiación intrauterina de teléfonos celulares. Se necesitan más experimentos en humanos o primates no humanos para determinar el riesgo de exposición durante el embarazo.

[**Al-Damegh MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Al-Damegh%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22892924) **. Deterioro testicular en ratas inducido por la radiación electromagnética de un teléfono celular convencional y los efectos protectores de las vitaminas antioxidantes C y E.** [**Clinics (Sao Paulo).**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22892924) **67(7):785-792, 2012.**

#### OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue investigar los posibles efectos de la radiación electromagnética del uso de teléfonos celulares convencionales sobre el estado oxidante y antioxidante en la sangre y el tejido testicular de ratas y determinar el posible papel protector de las vitaminas C y E en la prevención de los efectos perjudiciales de la radiación electromagnética en los testículos. MATERIALES Y MÉTODOS: Los grupos de tratamiento fueron expuestos a un campo electromagnético, campo electromagnético más vitamina C (40 mg/kg/día) o campo electromagnético más vitamina E (2,7 mg/kg/día). Todos los grupos fueron expuestos a la misma frecuencia electromagnética durante 15, 30 y 60 minutos diarios durante dos semanas. RESULTADOS: Hubo un aumento significativo en el diámetro de los túbulos seminíferos con una interrupción desorganizada del ciclo espermático de los túbulos seminíferos en el grupo expuesto al electromagnetismo. Las actividades de dieno conjugado, hidroperóxido lipídico y catalasa en suero y tejido testicular aumentaron 3 veces, mientras que los niveles totales de glutatión y glutatión peroxidasa en suero y tejido testicular disminuyeron entre 3 y 5 veces en los animales expuestos al electromagnetismo. CONCLUSIÓN: Nuestros resultados indican que el efecto adverso de la frecuencia electromagnética generada tuvo un impacto negativo en la arquitectura testicular y la actividad enzimática. Este hallazgo también indicó el posible papel de las vitaminas C y E en la mitigación del estrés oxidativo impuesto a los testículos y la restauración de la normalidad en los testículos.

#### 

## [**Al-Dousary SH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Al-Dousary%20SH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) . **Pérdida auditiva neurosensorial inducida por el uso de teléfonos móviles.** [**Saudi Med J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Saudi%20Med%20J.');) **28(8):1283-1286, 2007.**

El aumento del uso de teléfonos móviles en todo el mundo ha centrado el interés en los efectos biológicos y las posibles consecuencias para la salud de la exposición a los campos de radiofrecuencia de los teléfonos móviles y sus estaciones base. Varios informes sugieren que el uso de teléfonos móviles puede causar problemas de salud como fatiga, dolor de cabeza, mareos, tensión y trastornos del sueño; sin embargo, solo hay datos de investigación limitados disponibles en la literatura médica sobre la interacción entre los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles y la función auditiva; y el posible impacto en la audición. Informamos de un caso de pérdida auditiva neurosensorial debido al uso de un teléfono móvil del Sistema Global para Comunicaciones Móviles, en un hombre de 42 años.

**Alhekail ZO. Radiación electromagnética de hornos microondas. J Radiol Prot 21(3):251-258, 2001.**

EspañolSe investigó la radiación electromagnética de los hornos microondas en Arabia Saudita mediante una encuesta de medición de campo. La encuesta se llevó a cabo en 106 hornos utilizados en hogares y restaurantes de la ciudad de Riad. Los hornos tenían entre 1 mes y 14 años de antigüedad y su potencia de funcionamiento oscilaba entre 0,5 y 4,4 kW. Se encontró que un horno tenía una fuga superior al límite de 5 mW cm(-2) especificado en la norma. Se encontró que otros quince hornos tenían una fuga de 1 mW cm(-2) o más, y que los hornos restantes tenían una fuga inferior a esa cifra. Con base en el resultado de la encuesta, estudios previos y la rápida disminución de la densidad de potencia radiada con la distancia al horno, la conclusión fue que la exposición del usuario a la radiación de RF de los hornos microondas es mucho menor que el límite de exposición del público general establecido por la mayoría de las normas internacionales en 2450 MHz, es decir, 1 mW cm(-2), y que es poco probable que la exposición a la radiación de los hornos microondas tenga efectos perjudiciales para la salud.

[**Alhusseiny A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alhusseiny%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23440607) **,** [**Al-Nimer M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Al-Nimer%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23440607) **,** [**Majeed A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Majeed%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23440607) **La energía electromagnética irradiada por un teléfono móvil altera los registros electrocardiográficos de pacientes con cardiopatía isquémica.** [**Ann Med Health Sci Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23440607) **2(2):146-151, 2012 .**

**ANTECEDENTES:** La energía electromagnética irradiada por los teléfonos móviles no mostró un efecto significativo en la presión arterial, la frecuencia cardíaca y los parámetros electrocardiográficos (ECG) en animales y humanos. **OBJETIVO:** Este estudio tuvo como objetivo investigar el efecto de la radiofrecuencia del teléfono móvil en los parámetros electrocardiográficos en pacientes con antecedentes de cardiopatía isquémica, teniendo en cuenta el factor género. **SUJETOS Y MÉTODOS:** Un total de 356 participantes (129 hombres y 227 mujeres) fueron admitidos en este estudio. Se agruparon en: sujetos sin enfermedades cardíacas (Grupo I), pacientes con cardiopatía isquémica (Grupo II) y pacientes con antecedentes de enfermedades cardíacas no relacionadas con la isquemia miocárdica (Grupo III). Se obtuvo el electrocardiograma de cada paciente cuando el teléfono móvil se colocó al nivel del cinturón y sobre el precordio en modo apagado (línea de base) y modo encendido durante 40 segundos. Los registros de ECG se analizaron electrónicamente. **RESULTADOS:** Se observó una prolongación significativa del intervalo QTc en el género masculino de los grupos I y III (P < 0,001). Los pacientes masculinos del grupo II mostraron una prolongación significativa del intervalo QTc (P = 0,01) y cambios en los criterios de voltaje (P = 0,001). Estos cambios no se observaron en pacientes femeninas con cardiopatía isquémica. La posición del móvil a la altura del cinturón o sobre el precordio mostró efectos sobre el corazón. **CONCLUSIONES:** La radiofrecuencia del teléfono celular prolonga el intervalo QT en seres humanos e interfiere en los criterios de voltaje de los registros de ECG en pacientes masculinos con isquemia miocárdica.

**Al-Khlaiwi T, Meo SA. Asociación de la radiación de los teléfonos móviles con la fatiga, el dolor de cabeza, los mareos, la tensión y los trastornos del sueño en la población saudí. Saudi Med J. 25(6):732-736, 2004.**

OBJETIVO: El uso generalizado de teléfonos móviles ha aumentado en la última década; ahora son una parte esencial de los negocios, el comercio y la sociedad. El uso de teléfonos móviles puede causar problemas de salud. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es investigar la asociación del uso de teléfonos móviles con fatiga, dolor de cabeza, mareos, tensión y alteración del sueño en la población saudí y proporcionar conciencia social y de salud en el uso de estos dispositivos. MÉTODOS: Este estudio se llevó a cabo en el Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Rey Saud, Riad, Reino de Arabia Saudita durante el año 2002 a 2003. En el presente estudio, se invitó a un total de 437 sujetos (55,1% hombres y 39,9% mujeres) que han usado y han estado usando teléfonos móviles. Se distribuyó un cuestionario sobre la historia detallada y la asociación de los teléfonos móviles con riesgos para la salud. RESULTADOS: Los resultados del presente estudio mostraron una asociación entre el uso de teléfonos móviles y riesgos para la salud. El porcentaje medio general de estos hallazgos clínicos en todos los grupos fue dolor de cabeza (21,6%), alteración del sueño (4,%), tensión (3,9%), fatiga (3%) y mareos (2,4%). CONCLUSIÓN: Con base en los resultados del presente estudio, concluimos que el uso de teléfonos móviles es un factor de riesgo para la salud y sugerimos que se debe evitar el uso prolongado o excesivo de teléfonos móviles mediante actividades de promoción de la salud, como discusiones grupales, presentaciones públicas y a través de fuentes de medios electrónicos e impresos.

[**Alon L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alon%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25424724) **,** [**Cho GY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cho%20GY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25424724) **,** [**Yang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25424724) **,** [**Sodickson DK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sodickson%20DK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25424724) **,** [**Deniz CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deniz%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25424724) **. Un método para probar la seguridad de dispositivos emisores de radiofrecuencia/microondas mediante resonancia magnética.** [**Magn Reson Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25424724) **25 de noviembre de 2014. doi: 10.1002/mrm.25521. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

#### OBJETIVO: Se imponen regulaciones estrictas sobre la cantidad de energía de radiofrecuencia (RF) que los dispositivos pueden emitir para evitar la deposición excesiva de energía de RF en el cuerpo. En este estudio, investigamos la aplicación del mapeo de temperatura de RM y el cálculo de la tasa de absorción específica (SAR) promedio de 10 g para la evaluación de seguridad de los dispositivos emisores de RF. MÉTODOS: Se mostró la cuantificación de la deposición de potencia de RF para una antena dipolo compatible con MRI y un teléfono móvil no compatible con MRI a través de mediciones de cambio de temperatura fantasma . La validación del método de mapeo de temperatura de RM se demostró por comparación con mediciones de temperatura física y simulaciones de campo electromagnético. Se utilizaron mediciones de temperatura de RM junto con mediciones de propiedades físicas para reconstruir la SAR promedio de 10 g. RESULTADOS: El cambio de temperatura máximo para una antena dipolo y la SAR promedio máxima de 10 g fueron 1,83 °C y 12,4 W/kg, respectivamente, para simulaciones y 1,73 °C y 11,9 W/kg, respectivamente, para experimentos. La diferencia entre la termometría por RM y la termometría por sonda fue <0,15 °C. El cambio máximo de temperatura y el SAR promedio máximo de 10 g para un teléfono celular que irradia a máxima potencia durante 15 min fue de 1,7 °C y 0,54 W/kg, respectivamente. CONCLUSIÓN: La información adquirida mediante el mapeo de temperatura por RM y las mediciones de propiedades térmicas pueden evaluar la seguridad de RF/microondas con alta resolución y fidelidad.

**Al-Qahtani K. Uso de teléfonos móviles y riesgo de tumores de la glándula parótida: un estudio retrospectivo de casos y controles. Gulf J Oncolog. 2016 enero;1(20):71-8.**   
  
ANTECEDENTES: Los teléfonos móviles son parte integral del estilo de vida moderno. Como emiten campos electromagnéticos de radiofrecuencia, es necesario determinar su papel en la carcinogénesis. El objetivo de este estudio fue investigar la asociación entre el uso de teléfonos celulares y el riesgo de tumores de la glándula parótida. MATERIALES Y MÉTODOS: Se inscribió a un total de 26 pacientes diagnosticados con tumores de la glándula parótida y 61 controles sanos a través de un estudio retrospectivo de casos y controles en un hospital. Los pacientes fueron derivados e ingresados en un hospital terciario desde enero de 1996 hasta marzo de 2013. RESULTADOS: Las probabilidades de exposición fueron 3,47 veces mayores entre los pacientes en comparación con sus controles. El IC del 95% sugirió que el Odds Ratio (OR) real a nivel de población podría estar en algún lugar entre 1,3 y 9,23 y, por lo tanto, el OR observado fue estadísticamente significativo a un nivel de significación del 5%. CONCLUSIONES: En general, se observó una asociación entre la exposición al uso del teléfono celular durante más de 1 hora diaria y el tumor parotídeo. Esta asociación debe interpretarse con cautela debido al tamaño relativamente pequeño de la muestra.

[**Alsanosi AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alsanosi%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23396459) **,** [**Al-Momani MO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Al-Momani%20MO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23396459) **,** [**Hagr AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hagr%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23396459) **,** [**Almomani FM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Almomani%20FM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23396459) **,** [**Shami IM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shami%20IM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23396459) **,** [**Al-Habeeb SF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Al-Habeeb%20SF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23396459) **. Efectos auditivos agudos de la exposición durante 60 minutos al campo electromagnético del móvil.** [**Saudi Med J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23396459) **34(2):142-146, 2013.**

**OBJETIVO:** Evaluar las consecuencias inmediatas de 60 minutos de exposición a teléfonos móviles en la función auditiva mediante la determinación de los cambios en la emisión otoacústica por productos de distorsión (DPOAE) y los niveles de umbral auditivo (HTL). **MÉTODOS:** Este estudio prospectivo de ensayo clínico de control se llevó a cabo en el Departamento de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Rey Abdulaziz, Riad, Reino de Arabia Saudita, de julio de 2009 a julio de 2011. Los datos recopilados incluyeron la edad, los síntomas experimentados después de la exposición y los HTL y DPOAE se registraron antes e inmediatamente después de 60 minutos de exposición al mismo modelo de teléfono móvil. **RESULTADOS:** El calor/dolor fue el síntoma notificado con mayor frecuencia. En los oídos de prueba, se observó un cambio significativo (p < 0,05) en los HTL a 1000 y 2000 Hz, pero no a otras frecuencias, mientras que los oídos no probados no revelaron un cambio significativo en los HTL. Además, los oídos de prueba revelaron diferencias significativas (p<0,05) en DPOAE a 1000 Hz, 1400 Hz, 2000 Hz y en el promedio de todas las frecuencias, mientras que los oídos no probados no mostraron diferencias significativas. **CONCLUSIÓN:** Sesenta minutos de exposición cercana a campos electromagnéticos emitidos por un teléfono móvil tuvieron un efecto inmediato en la HTL evaluada mediante audiograma de tonos puros y el oído interno (evaluado mediante DPOAE) en sujetos humanos jóvenes. También causó una serie de otros síntomas otológicos.

[**Al-Serori H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Al-Serori%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **,** [**Kundi M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kundi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **,** [**Ferk F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ferk%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **,** [**Mišík M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mi%C5%A1%C3%ADk%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **,** [**Nersesyan A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nersesyan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **,** [**Murbach M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Murbach%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **,** [**Lah TT**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lah%20TT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **,** [**Knasmüller S.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Knasm%C3%BCller%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28126644) **Evaluación del potencial de los campos electromagnéticos específicos de los teléfonos móviles (UMTS) para producir micronúcleos en líneas celulares de glioblastoma humano.** [**Toxicol In Vitro.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28126644) **40:264-271, 2017.**

Algunos estudios epidemiológicos indican que los teléfonos móviles causan glioblastomas en humanos. Dado que se sabe que la inestabilidad genómica desempeña un papel clave en la etiología del cáncer, investigamos los efectos de la señal de radiofrecuencia del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS-RF), que se utiliza en los teléfonos "inteligentes", en la formación de micronúcleos (MN) y otras anomalías como los brotes nucleares (NBUD) y los puentes nucleoplasmáticos (NPB). Los MN se forman por aberraciones estructurales y numéricas, los NB reflejan la amplificación genética y los NPB se forman a partir de cromosomas dicéntricos. Los experimentos se llevaron a cabo con líneas celulares de glioblastoma humano, que difieren en cuanto a su estado de p53, a saber, U87 (tipo salvaje) y U251 (mutado). Las células se cultivaron durante 16 h en presencia y ausencia de suero fetal bovino y se expusieron a diferentes dosis de SAR (0,25, 0,50 y 1,00 W/kg), que reflejan la exposición de los humanos, en presencia y ausencia de mitomicina C, ya que estudios anteriores indican que RF puede causar efectos sinérgicos en combinación con este fármaco. No encontramos evidencia de inducción de MN y otras anomalías. Sin embargo, con la dosis más alta, se observó inducción de apoptosis en células U251 sobre la base de las características morfológicas de las células. Nuestros hallazgos indican que la señal UMTS-RF no causa daño cromosómico en células de glioblastoma; los mecanismos que conducen a la inducción de muerte celular programada se investigarán en estudios posteriores.

**Altamura G, Toscano S, Gentilucci G, Ammirati F, Castro A, Pandozi C, Santini M, Influencia de los teléfonos celulares digitales y analógicos en los marcapasos implantados. Eur Heart J 18(10):1632-4161, 1997.**

## El objetivo de este estudio fue averiguar si los teléfonos celulares digitales y analógicos afectan a los pacientes con marcapasos. El estudio comprendió la monitorización continua del ECG de 200 pacientes con marcapasos. Durante la monitorización se buscaron ciertas condiciones causadas por interferencias creadas por el teléfono: inhibición temporal o prolongada del marcapasos; un cambio al modo asincrónico causado por interferencias electromagnéticas; un aumento de la estimulación ventricular en marcapasos bicamerales, hasta la frecuencia máxima programada. El sistema Global System for Mobile Communications interfirió con la estimulación 97 veces en 43 pacientes (21,5%). Durante las pruebas en teléfonos Total Access of Communication System, hubo 60 casos de interferencia de estimulación en 35 pacientes (17,5%). Hubo 131 episodios de interferencia durante el timbre frente a 26 durante la fase de encendido/apagado; (P < 0,0001); 106 en el nivel de sensibilidad máxima frente a 51 en el valor "base"; P < 0,0001). Se observó una inhibición prolongada de la estimulación (> 4 s) en el valor de detección "base" del marcapasos en seis pacientes que utilizaron el sistema Global, pero sólo en un paciente que utilizó Total Access. CONCLUSIÓN: Los teléfonos celulares pueden ser peligrosos para los pacientes con marcapasos. Sin embargo, se pueden utilizar de forma segura si los pacientes no llevan el teléfono cerca del marcapasos, que es el único lugar en el que se ha observado una interferencia de alto riesgo.

**Altuntas G, Sadoglu D, Ardic S, Yilmaz H, Imamoglu M, Turedi S. Efectos agudos de las ondas electromagnéticas emitidas por teléfonos móviles en la atención de los médicos de urgencias. Am J Emerg Med. 13 de noviembre de 2017. pii: S0735-6757(17)30940-3. doi: 10.1016/j.ajem.2017.11.031.**   
  
OBJETIVO DEL ESTUDIO: El propósito de este estudio fue investigar los efectos agudos de las ondas electromagnéticas (EMW) emitidas por teléfonos móviles en la atención de los médicos de urgencias. MÉTODOS: Este estudio clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego y de un solo centro se realizó entre médicos de urgencias de un hospital terciario. Treinta médicos de urgencias se inscribieron en el estudio. Se aplicó la prueba d2 inicial en la evaluación de la atención y la concentración de todos los médicos, que fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos. Los miembros del grupo de control sostienen los teléfonos móviles en modo "apagado" junto a sus oídos izquierdos durante 15 minutos. Los miembros del grupo de intervención sostienen los teléfonos móviles en modo "encendido" junto a sus oídos izquierdos durante 15 minutos, exponiéndolos así a 900-1800 MHz EMW. La prueba d2 se volvió a aplicar a ambos grupos después de este procedimiento. Se compararon las diferencias en los niveles de atención y concentración entre los grupos. RESULTADOS: La diferencia entre la prueba d2 inicial y final en el rendimiento total (TN-E, p = 0,319), en el número total de figuras marcadas (TN, p = 0,177), en el percentil de rendimiento de la prueba (PR, p = 0,619) y en la fluctuación de la atención (FR, p = 0,083) fueron similares entre los grupos. Sin embargo, la diferencia en el número de figuras omitidas (E1 atención selectiva, p = 0,025), la diferencia entre el número de figuras marcadas incorrectamente (E2, p = 0,018) y la diferencia en los niveles de atención (E, p = 0,016) fueron significativamente a favor del grupo de intervención. CONCLUSIÓN: Según los hallazgos de nuestro estudio, la EMW emitida por los teléfonos móviles no tiene un efecto nocivo sobre los niveles de atención y concentración de los médicos de urgencias, e incluso tiene un impacto positivo en los niveles de atención selectiva.

**Aly AA, Cheema MI, Tambawala M, Laterza R, Zhou E, Rathnabharathi K, Barnes FS. Efectos de las radiofrecuencias de 900 MHz sobre la quimiotaxis de neutrófilos humanos in vitro. Transacciones IEEE sobre ingeniería biomédica, 55(2): 795-797, 2008.**

Resumen: Se informan los efectos de los campos de radiofrecuencia (RF) sobre la capacidad de los neutrófilos humanos para seguir gradientes de concentración de adenosina cíclica 3', 5'-monofosfato (C-AMP). La sangre de donantes adultos sanos se expuso in vitro a diferentes temperaturas y a un campo de RF de 900 MHz a aproximadamente 0,4 V/m. Se observó que la velocidad de los neutrófilos aumentó con el aumento de las temperaturas de 35 ° C a 40 ° C, donde alcanzó un máximo y luego disminuyó por encima de los 40 ° C sin exposición a RF. Cuando se aplicó un campo de RF de 900 MHz, la velocidad aumentó por encima del valor observado a la misma temperatura, y la velocidad máxima superó el valor medido a cualquier temperatura en aproximadamente un 50%. El cambio de temperatura calculado resultante de la exposición a RF fue inferior a un microgrado. La dirección del movimiento cambió de a lo largo del gradiente de concentración y las líneas del campo eléctrico a un movimiento en ángulo recto con el gradiente de concentración y el campo eléctrico. El tiempo promedio para que los neutrófilos respondieran al efecto de la radiación de RF fue de aproximadamente 2,5 min.

[**Ammari M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ammari%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brillaud E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brillaud%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gamez C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gamez%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lecomte A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lecomte%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sakly M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sakly%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Abdelmelek H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Abdelmelek%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**de Seze R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22de%20Seze%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto de una exposición crónica a GSM 900 MHz sobre la glía en el cerebro de la rata.** [**Biomed Pharmacother.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Biomed%20Pharmacother.');) **62(4):273-281, 2008.**

La extensión de la tecnología de telefonía móvil plantea inquietudes sobre los efectos de las microondas de 900 MHz en la salud del sistema nervioso central (SNC). En este estudio medimos la expresión de GFAP mediante el método de inmunocitoquímica, para evaluar la evolución glial 10 días después de una exposición crónica (5 días a la semana durante 24 semanas) a la señal GSM durante 45 min/día a una tasa de absorción específica (SAR) promedio en el cerebro = 1,5 W/kg y durante 15 min/día a una SAR = 6 W/kg en las siguientes áreas del cerebro de ratas: corteza prefrontal (PfCx), putamen caudado (Cpu), globo pálido lateral del estriado (LGP), giro dentado del hipocampo (DG) y corteza del cerebelo (CCx). En comparación con los animales de control simulados o en jaula, las ratas expuestas a la señal GSM crónica a 6 W/kg tienen áreas de superficie teñidas con GFAP aumentadas en el cerebro (p < 0,05). Sin embargo, la exposición crónica a GSM a 1,5 W/kg no aumentó la expresión de GFAP. Nuestros resultados indicaron que la exposición crónica a microondas GSM de 900 MHz (SAR=6 W/kg) puede inducir una activación persistente de la astroglia en el cerebro de la rata (signo de una posible gliosis).

[**Ammari M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ammari%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18585429) **,** [**Lecomte A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lecomte%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18585429) **,** [**Sakly M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakly%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18585429) **,** [**Abdelmelek H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abdelmelek%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18585429) **,** [**de-Seze R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de-Seze%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18585429) **La exposición a campos electromagnéticos GSM de 900 MHz afecta la actividad de la citocromo c oxidasa cerebral.** [**Toxicología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18585429) **250(1):70-74, 2008.**

El uso mundial y de rápido crecimiento de los teléfonos móviles ha suscitado serias preocupaciones sobre los efectos biológicos y sanitarios de la radiación de radiofrecuencia (RF), en particular sobre los efectos de las RF en el sistema nervioso. El objetivo de este estudio fue medir los niveles de citocromo oxidasa (CO) utilizando métodos histoquímicos para evaluar la actividad metabólica cerebral regional en el cerebro de ratas después de la exposición a una señal GSM de 900 MHz durante 45 min/día a una tasa de absorción específica (SAR) promedio en el cerebro de 1,5 W/Kg o durante 15 min/día a una SAR de 6 W/Kg durante siete días. En comparación con los grupos de jaulas simuladas y de control, las ratas expuestas a una señal GSM a 6 W/Kg mostraron una actividad reducida de CO en algunas áreas de la corteza prefrontal y frontal (corteza infralímbica, corteza prelímbica, corteza motora primaria, corteza motora secundaria, áreas 1 y 2 de la corteza cingulada anterior (Cg1 y Cg2)), el septo (partes dorsal y ventral del núcleo septal lateral), el hipocampo (campo dorsal CA1, CA2 y CA3 del hipocampo y giro dentario) y la corteza posterior (corteza agranular retroesplenial, corteza visual primaria y secundaria, corteza perirrinal y corteza entorinal lateral). Sin embargo, la exposición a GSM a 1,5 W/Kg no afectó a la actividad cerebral. Nuestros resultados indican que las microondas GSM de 900 MHz a 6 W/Kg pueden afectar al metabolismo cerebral y la actividad neuronal en ratas.

[**Ammari M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ammari%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19117181) **,** [**Jacquet A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jacquet%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19117181) **,** [**Lecomte A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lecomte%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19117181) **,** [**Sakly M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakly%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19117181) **,** [**Abdelmelek H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abdelmelek%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19117181) **,** [**de Seze R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Seze%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19117181) **Efecto de la exposición subcrónica y crónica de la cabeza a campos electromagnéticos GSM de 900 MHz sobre la memoria espacial en ratas.** [**Brain Inj.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19117181) **22(13-14):1021-1029, 2008.**

**OBJETIVO PRINCIPAL:** Este estudio se llevó a cabo para investigar los efectos conductuales de la exposición subcrónica y crónica de solo la cabeza a GSM de 900 MHz (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) en ratas macho. **MÉTODOS:** Las ratas fueron expuestas durante 45 minutos por día, a una tasa de absorción específica promedio cerebral (SAR) = 1,5 W Kg(-1) o 15 minutos por día a una SAR = 6 W Kg(-1), durante 8 o 24 semanas. Luego, su memoria espacial se evaluó utilizando el laberinto de brazos radiales. En la primera fase (10 días), las ratas fueron entrenadas para visitar los ocho brazos del laberinto sin regresar a un brazo ya visitado. En la segunda fase (8 días), se introdujo un retraso intraensayo de 45 minutos después de cuatro brazos visitados. **RESULTADOS:** El rendimiento de las ratas expuestas (1,5 o 6 W Kg(-1)) se comparó con el de las ratas de control positivo, control negativo y control simulado. El tratamiento con escopolamina en las ratas de control positivo indujo un déficit en la tarea de memoria espacial en la segunda fase de la prueba. Sin embargo, la tarea de memoria espacial no se vio afectada en las ratas expuestas. **CONCLUSIÓN:** La exposición subcrónica y crónica de ratas solo con la cabeza a la señal GSM de 900 MHz (45 minutos, SAR = 1,5 o 15 minutos, SAR = 6 W Kg(-1)) no indujo un déficit en la memoria espacial en el laberinto de brazos radiales.

**Ammari M, Gamez C, Lecomte A, Sakly M, Abdelmelek H, De Seze R. Expresión de GFAP en el cerebro de ratas después de la exposición subcrónica a una señal de campo electromagnético de 900 MHz. Int J Radiat Biol. 86(5):367-375, 2010.**

OBJETIVO: El rápido desarrollo y expansión de las comunicaciones móviles contribuye al debate general sobre los efectos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles en el sistema nervioso. Este estudio tiene como objetivo medir la expresión de la proteína ácida fibrilar glial (GFAP) en 48 cerebros de ratas para evaluar la astrocitosis reactiva, tres y 10 días después de la exposición subcrónica a largo plazo de solo la cabeza a una señal de campo electromagnético (CEM) de 900 MHz, en ratas macho. MÉTODOS: Las ratas Sprague-Dawley fueron expuestas durante 45 min/día a una tasa de absorción específica (SAR) promedio cerebral (SAR) = 1,5 W/kg o 15 min/día a una SAR = 6 W/kg durante cinco días a la semana durante un período de ocho semanas. La expresión de GFAP se midió por el método de inmunocitoquímica en las siguientes áreas cerebrales de ratas: corteza prefrontal, corteza cerebelosa, giro dentado del hipocampo, globo pálido lateral del cuerpo estriado y el putamen caudado. RESULTADOS: En comparación con las ratas tratadas con placebo, las expuestas a la señal GSM (Sistema Global para comunicaciones móviles) subcrónica a 1,5 o 6 W/kg mostraron un aumento en los niveles de GFAP en las diferentes áreas cerebrales, tres y diez días después del tratamiento. CONCLUSIÓN: Nuestros resultados muestran que la exposición subcrónica a una señal EMF de 900 MHz durante dos meses podría afectar negativamente al cerebro de la rata (signo de una posible gliosis).

[**Amoako JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Amoako%20JK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fletcher JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fletcher%20JJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Darko EO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Darko%20EO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Medición y análisis de las radiaciones de radiofrecuencia de algunas estaciones base de telefonía móvil en Ghana.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Prot%20Dosimetry.');) **135(4):256-260, 2009.**

Se ha llevado a cabo un estudio de la radiación electromagnética de radiofrecuencia en los puntos de acceso público en las proximidades de 50 estaciones base de telefonía celular. El objetivo principal era medir y analizar los niveles de intensidad del campo electromagnético emitidos por las antenas instaladas y operadas por la Compañía de Telecomunicaciones de Ghana. En todos los sitios se realizaron mediciones utilizando un analizador de espectro portátil para determinar el nivel del campo eléctrico con las bandas de frecuencia de 900 y 1800 MHz. Los resultados indicaron que las densidades de potencia en los puntos de acceso público variaban desde tan solo 0,01 microW m(-2) hasta tan solo 10 microW m(-2) para la frecuencia de 900 MHz. A una frecuencia de transmisión de 1800 MHz, la variación de las densidades de potencia es de 0,01 a 100 microW m(-2). Se determinó que los resultados cumplían con el nivel de orientación de la Comisión Internacional de Protección Radiológica No Ionizante, pero eran 20 veces superiores a los resultados que generalmente se obtienen para esa práctica en otros lugares. Por lo tanto, es necesario reevaluar la situación para garantizar una reducción del nivel actual, ya que se prevé un aumento del uso de teléfonos móviles en los próximos años.

**Anane R, Geffard M, Taxile M, Bodet D, Billaudel B, Dulou PE, Veyret B. Efectos de las microondas GSM-900 en el modelo de rata de esclerosis múltiple con encefalomielitis alérgica experimental (EAE). Bioelectromagnetics 24(3):211-213, 2003.**

Los efectos de la exposición aguda a microondas GSM-900 (modulación de pulsos de 900 MHz, 217 Hz) sobre los parámetros clínicos del modelo de encefalomielitis alérgica experimental aguda (EAE) en ratas se investigaron en dos experimentos independientes: las ratas estaban habituadas o no a los inhibidores de exposición. La EAE se indujo con una mezcla de proteína básica de mielina y Mycobacterium tuberculosis. Las ratas Lewis hembras se dividieron en un grupo de control en jaula, un grupo de exposición simulada y dos grupos expuestos a una tasa de absorción específica local (SAR promediada sobre el cerebro) de 1,5 o 6,0 W/kg utilizando una antena de bucle colocada sobre sus cabezas. No hubo ningún efecto de una exposición de 21 días (2 h/día) sobre el inicio, la duración y la terminación de la crisis de EAE.

**Anane R, Dulou PE, Taxile M, Geffard M, Crespeau F, Veyret B. Efectos de las microondas GSM-900 en tumores de glándulas mamarias inducidos por DMBA en ratas Sprague-Dawley hembra. Radiat Res 160:492–497, 2003.**

El objetivo de esta investigación fue probar la hipótesis de que la exposición subcrónica de todo el cuerpo a las microondas GSM-900 tenía un efecto sobre la promoción y progresión tumoral. Los tumores mamarios se indujeron mediante la ingestión de una dosis única de 10 mg de 7,12-dimetilbenz(a)antraceno (DMBA) en ratas Sprague-Dawley hembra (Ico:OFA-SD; IOPS Caw). En dos experimentos independientes, los animales tratados con DMBA se dividieron en cuatro grupos: expuestos simuladamente (16) y expuestos (tres grupos de 16 animales). Las tasas de absorción específica (SAR), promediadas en todo el cuerpo, fueron 3,5, 2,2 y 1,4 W/kg en el primer experimento (mayo-julio) y 1,4, 0,7 y 0,1 W/kg en el segundo experimento (septiembre-noviembre). La exposición comenzó 10 días después del tratamiento con DMBA y duró 2 h/día, 5 días/semana durante 9 semanas. Los animales fueron expuestos a ondas planas con el campo eléctrico paralelo al eje longitudinal de los animales. Se registró el peso corporal y el número, la ubicación y el tamaño de los tumores a intervalos regulares. Las ratas fueron sacrificadas de forma humanitaria 3 semanas después de finalizar la exposición. Los resultados son negativos en términos de latencia, multiplicidad y volumen tumoral. Con respecto a la incidencia tumoral, en el primer experimento hubo un aumento en la tasa de incidencia a 1,4 W/kg, pero menos a 2,2 W/kg y ninguno a 3,5 W/kg. En general, estos resultados, que son bastante inconsistentes, no aportan nuevas pruebas de un efecto copromotor de la exposición a señales GSM-900 utilizando el modelo de rata DMBA.

**Anderson LE, Sheen DM, Wilson BW, Grumbein SL, Creim JA, Sasser LB. Estudio de bioensayo crónico de dos años de ratas expuestas a una señal de radiofrecuencia de 1,6 GHz. Radiat Res. 162(2):201-210, 2004.**

El propósito de este estudio fue determinar si la exposición prolongada a un campo de radiofrecuencia (RF) de 1,6 GHz afectaría la incidencia de cáncer en ratas Fischer 344. Treinta y seis ratas preñadas cronometradas fueron asignadas aleatoriamente a cada uno de los tres grupos de tratamiento: dos grupos expuestos a una señal de RF de iridio de campo lejano y un tercer grupo que fue expuesto simuladamente. Las exposiciones se eligieron de manera que la SAR cerebral en los fetos fuera de 0,16 W/kg. Las exposiciones de campo lejano de cuerpo entero se iniciaron a los 19 días de gestación y continuaron a 2 h/día, 7 días/semana para las madres y las crías después del parto hasta el destete (aproximadamente 23 días de edad). Se seleccionaron las crías (700) de estas madres, 90 machos y 90 hembras para cada grupo de tratamiento de campo cercano, con niveles de SAR en el cerebro calculados de la siguiente manera: (1) 1,6 W/kg, (2) 0,16 W/kg y (3) controles simulados de campo cercano, con 80 machos y 80 hembras adicionales como controles de plataforma. Las exposiciones de campo cercano de confinamiento, con la cabeza primero, de 2 h/día, 5 días/semana se iniciaron cuando las crías tenían 36 +/- 1 días de edad y continuaron hasta que las ratas tuvieron 2 años de edad. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento para el número de crías vivas/camada, el índice de supervivencia y los pesos al destete, ni hubo diferencias en los signos clínicos o lesiones neoplásicas entre los grupos de tratamiento. Los porcentajes de animales que sobrevivieron al final de la exposición al campo cercano no fueron diferentes entre los grupos de machos. En las hembras se observó una disminución significativa en el tiempo de supervivencia para el grupo de control de la jaula.

**Anderson V, Joyner KH, Niveles de tasa de absorción específica medidos en una cabeza de maniquí expuesta a transmisiones de radiofrecuencia de teléfonos móviles analógicos portátiles. Bioelectromagnetismo 16(1):60-69,1995.**

Los campos eléctricos (campos E) inducidos en una cabeza de maniquí a partir de la exposición a tres teléfonos portátiles con sistema avanzado de telefonía móvil (AMPS) diferentes se midieron utilizando una sonda de campo E implantable. Las mediciones se tomaron en el ojo más cercano al teléfono y a lo largo de un escaneo lateral a través del cerebro desde su centro hasta el lado más cercano al teléfono. Durante la medición, los teléfonos se colocaron junto a la cabeza de maniquí como en el uso típico y se configuraron para transmitir a máxima potencia (600 mW nominal). La tasa de absorción específica (SAR) se calculó a partir de las mediciones de campo E in situ, que variaron significativamente entre los modelos de teléfono y la configuración de la antena. Las SAR inducidas en el ojo variaron de 0,007 a 0,21 W/kg. Las gafas con montura metálica aumentaron los niveles de SAR en el ojo entre un 9 y un 29 %. En el cerebro, los niveles máximos se registraron en el punto de medición más cercano al teléfono y variaron de 0,12 a 0,83 W/kg. Estos SAR están por debajo de los límites espaciales máximos recomendados en las normas nacionales de EE. UU. y Australia [IEEE Standards Coordinating Committee 28 (1991): C95.1-1991 y Standards Australia (1990): AS2772.1-1990] y las directrices de la IRPA para la exposición segura a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) [IRPA (1988): Health Phys 54:115-123]. Además, un análisis térmico detallado del ojo indicó solo un aumento máximo de temperatura en estado estacionario de 0,022 grados C a partir de una carga SAR uniforme de 0,21 W/kg. Un análisis térmico más aproximado en el cerebro también indicó solo un pequeño aumento máximo de temperatura de 0,034 grados C para una carga SAR local de 0,83 W/kg.

**Anderson V. Comparaciones de los niveles pico de SAR en modelos de cabeza de esfera concéntrica de niños y adultos para la irradiación con un dipolo a 900 MHz. Phys Med Biol. 48(20):3263-3275, 2003.**

El objetivo de este estudio es examinar la escala y la importancia de las diferencias en la tasa de absorción de energía específica (SAR) máxima en los cerebros de niños y adultos expuestos a emisiones de radiofrecuencia de teléfonos móviles. Las estimaciones se obtuvieron mediante el método de análisis multipolar de una cabeza esférica de tres capas (cuero cabelludo/cráneo/cerebro) expuesta a un dipolo lambda cercano de 0,4 a 900 MHz. Una revisión de la literatura sobre los parámetros de la cabeza que influyen en la inducción de SAR reveló una fuerte evidencia indirecta basada en el contenido total de agua corporal de que no hay cambios sustanciales relacionados con la edad en la conductividad del tejido después del primer año de vida. Sin embargo, también se encontró que el grosor de la oreja, el cuero cabelludo y el cráneo disminuyen en promedio con la disminución de la edad, aunque la variabilidad individual dentro de cualquier grupo de edad es muy alta. Los análisis de modelos revelaron que, en comparación con un adulto promedio, el pico de SAR promedio de 10 g en el cerebro en niños de 4, 8, 12 y 16 años (yo) se incrementa en un factor de 1,31, 1,23, 1,15 y 1,07, respectivamente. Sin embargo, contrariamente a las expectativas de una reciente revisión de expertos prominentes, el Informe Stewart del Reino Unido, la escala relativamente pequeña de estos aumentos no justifica ninguna medida de precaución especial para los niños usuarios de teléfonos móviles ya que: (a) los protocolos de prueba de SAR contenidos en la norma CENELEC (2001) proporcionan un margen de seguridad adicional que garantiza que no se excedan los límites de SAR localizados permitidos en el cerebro; (b) el aumento máximo de la temperatura cerebral en el peor de los casos (aproximadamente 0,13 a 0,14 grados C para un niño promedio de 4 años) en niños usuarios de teléfonos móviles está dentro de los niveles seguros y los parámetros fisiológicos normales; y (c) el rango de aumentos promedio por edad en los niños es menor que el rango esperado de variación observado dentro de la población adulta.

[**Andersson B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Andersson%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=8863199) **,** [**Berg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Berg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=8863199) **,** [**Arnetz BB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Arnetz%20BB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=8863199) **,** [**Melin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Melin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=8863199) **,** [**Langlet I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Langlet%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=8863199) **,** [**Lidén S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lid%C3%A9n%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=8863199) **. Un tratamiento cognitivo-conductual de pacientes que sufren de " hipersensibilidad eléctrica ". Efectos subjetivos y reacciones en un estudio de provocación doble ciego.** [**J Occup Environ Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8863199) **38(8):752-758, 1996.**

Este estudio puso a prueba el tratamiento psicológico de pacientes con " hipersensibilidad eléctrica ". Diecisiete pacientes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de tratamiento o a un grupo de control en lista de espera en un diseño de grupo de control de pre-prueba-post-prueba. Los pacientes también participaron en pruebas de provocación doble ciego antes y después del tratamiento. Se registraron las calificaciones subjetivas de los síntomas y se tomaron muestras de sangre y se analizaron para variables "relacionadas con el estrés", como los niveles de prolactina, cortisol, dehidroepiandrosterona y colesterol. Los pacientes del grupo experimental redujeron sus evaluaciones de la discapacidad más que el grupo de control. Esto indica que el tratamiento psicológico puede ser de valor en esta enfermedad. Sin embargo, ninguna de las medidas psicofisiológicas o las reacciones subjetivas a la prueba de provocación mostraron ninguna diferencia significativa entre los grupos. La conclusión de la prueba de provocación es que este grupo de pacientes supuestamente hipersensibles no reaccionó a los campos electromagnéticos .

[**Andrzejak R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Andrzejak%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Poreba R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Poreba%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Poreba M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Poreba%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Derkacz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Derkacz%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Skalik R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Skalik%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gac P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gac%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Beck B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Beck%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Steinmetz-Beck A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Steinmetz-Beck%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pilecki W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pilecki%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Influencia de la llamada con un teléfono móvil en los parámetros de variabilidad de la frecuencia cardíaca en voluntarios sanos.** [**Ind Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Ind%20Health.');) **46(4):409-417, 2008.**

Es posible que el campo electromagnético (CEM) generado por los teléfonos móviles (MP) pueda tener una influencia en el sistema nervioso autónomo (SNA) y module la función del sistema circulatorio. El objetivo del estudio fue estimar la influencia de la llamada con un teléfono móvil en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en personas jóvenes sanas. Se realizaron análisis de VFC en el dominio del tiempo y la frecuencia para evaluar los cambios en el equilibrio simpáticovagal en un grupo de 32 estudiantes sanos con electrocardiograma (ECG) y ecocardiograma normales en reposo. Se calcularon las variables del dominio de la frecuencia: potencia de frecuencia ultrabaja (ULF), potencia de frecuencia muy baja (VLF), potencia de frecuencia baja (LF), potencia de frecuencia alta (HF) y se determinó la relación LF/HF. La monitorización del ECG Holter se registró en condiciones estandarizadas: de 08:00 a 09:00 de la mañana en posición sentada, en períodos de 20 minutos: antes de la llamada telefónica (período I), durante la llamada con el uso del teléfono móvil (período II) y después de la llamada telefónica (período III). Durante una llamada de 20 minutos con un teléfono móvil, los parámetros del dominio del tiempo como la desviación estándar de todos los intervalos RR sinusales normales (SDNN [ms]--periodo I: 73,94+/-25,02, periodo II: 91,63+/-35,99, periodo III: 75,06+/-27,62; I-II: p<0,05, II-III: p<0,05) y la desviación estándar de los intervalos RR sinusales normales promedio para todos los segmentos de 5 mm (SDANN [ms]--periodo I: 47,78+/-22,69, periodo II: 60,72+/-27,55, periodo III: 47,12+/-23,21; I-II: p<0,05, II-III: p<0,05) aumentaron significativamente. Así como frecuencias muy bajas (VLF [ms2]--periodo I: 456,62+/-214,13, periodo II: 566,84+/-216,99, periodo III: 477,43+/-203,94; I-II: p<0,05), frecuencias bajas (LF [ms(2)]--periodo I: 607,97+/-201,33, periodo II: 758,28+/-307,90, periodo III: 627,09+/-220,33; I-II: p<0,01, II-III: p<0,05) y frecuencias altas (HF [ms(2)]--periodo I: 538,44+/-290,63, periodo II: 730,31+/-445,78, periodo III: 590,94±301,64; I-II: p<0,05) fueron los componentes más altos y la relación LF/HF (periodo I: 1,48±0,38, periodo II: 1,16±0,35, periodo III: 1,46±0,40; I-II: p<0,05, II-III: p<0,05) fue la más baja durante una llamada con un teléfono móvil. El tono del sistema parasimpático medido indirectamente mediante el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca aumentó mientras que el tono simpático disminuyó durante la llamada con el uso de un teléfono móvil. Se demostró que la llamada con un teléfono móvil puede cambiar el equilibrio autónomo en sujetos sanos. Los cambios en la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante la llamada con un teléfono móvil podrían verse afectados por el campo electromagnético, pero no se puede excluir la influencia del habla.

[**Angelone LM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Angelone%20LM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bit-Babik G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bit-Babik%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chou CK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chou%20CK%22%5BAuthor%5D) **. Análisis electromagnético computacional en un modelo de cabeza humana con electrodos y cables de EEG expuestos a fuentes de campo de RF a 915 MHz y 1748 MHz.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **174(1):91-100. 2010.**

### Resumen Se realizó un análisis electromagnético de una cabeza humana con electrodos y cables de EEG expuestos a fuentes de campo de RF mediante simulaciones de dominio de tiempo de diferencia finita en un modelo de cabeza humana basado en MRI de 1 mm(3). Los modelos de fuente de campo de RF incluyeron un dipolo de media onda, una antena de parche y un teléfono móvil realista basado en CAD a 915 MHz y 1748 MHz. Los modelos de electrodos/cables de EEG incluyeron dos configuraciones de cables de EEG, ambos un montaje estándar 10-20 con 19 electrodos y una tapa de 32 electrodos, y cables metálicos y de alta resistividad. La SAR promedio de cabeza completa y pico de 10 g mostró menos del 20% de cambios con y sin cables. Las SAR promedio pico de 1 g y 10 g estuvieron por debajo de los límites de las pautas ICNIRP e IEEE. Por el contrario, una evaluación volumétrica integral de los cambios en el campo de RF con y sin cables de EEG metálicos mostró un aumento de dos órdenes de magnitud en la absorción de potencia de un solo vóxel en la epidermis y un aumento de 40 veces en el cerebro durante la exposición al teléfono móvil de 915 MHz. Los resultados variaron con la geometría y la conductividad de los electrodos/cables de EEG. Esta mejora confirma la validez de la pregunta de si los efectos observados en estudios que involucran registros de EEG durante la exposición al campo de RF están directamente relacionados con los campos de RF generados por la fuente o indirectamente con las corrientes inducidas por el campo de RF debido a la presencia de cables de EEG conductores.

# Anghileri LJ, Mayayo E, Domingo JL, Thouvenot P. Carcinogénesis inducida por radiofrecuencia : cambios en la homeostasis del calcio celular como factor desencadenante. InterJ RadBiol. 81(3):205-209, 2005.

El objetivo era estudiar los efectos de la radiofrecuencia (Rf) en una cepa de ratones caracterizada por una carcinogénesis de los tejidos linfáticos determinada por la edad. Los ratones fueron tratados con una exposición a Rf de 1 h/semana durante 4 meses. Un grupo sometido a una exposición simulada se utilizó como animales de control. La evolución de la carcinogénesis se siguió hasta los 18 meses. La esperanza de vida máxima de los ratones de control fue de unos 24 meses. Todos los animales muertos fueron examinados clínica e histológicamente para proporcionar una cuantificación comparativa determinada por la edad de la carcinogénesis en evolución. Un método de trazador de radiocalcio permitió la evaluación de los efectos de Rf en el transporte transmembrana de calcio extracelular a las 1 y 24 h después de la exposición. La determinación de la peroxidación lipídica inducida completó este segundo estudio. Los hallazgos muestran que Rf provocó una infiltración general de células linfocitarias más temprana, la formación de ascitis linfoblástica y tumores extranodales de diferentes tipos histológicos, así como un aumento de la mortalidad temprana. Los resultados sugieren que en los ratones expuestos a Rf, la carcinogénesis puede inducirse antes y con formas patológicas diferentes que en los animales de control. Las modificaciones en la homeostasis del calcio celular y la involución del timo determinada por la edad parecen ser factores importantes implicados en este proceso de carcinogénesis.

[**Anghileri LJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Anghileri%20LJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mayayo E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mayayo%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Domingo JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Domingo%20JL%22%5BAuthor%5D) **. Sinergismo hierro-radiofrecuencia en linfomagénesis.** [**Immunopharmacol Immunotoxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16684676##) **28(1):175-183, 2006.**

Se investigaron los efectos de la administración parenteral **de hierro sobre la aceleración de la linfomagénesis por exposición a radiofrecuencia utilizando un modelo animal que desarrolla linfomas espontáneos con el envejecimiento. Estudios complementarios de la captación in vivo de gluconato férrico marcado con 59Fe y complejo férrico-ATP mostraron diferencias en la absorción y excreción entre ambos compuestos de hierro** . Los ensayos in vitro de sus efectos sobre la captación celular de calcio utilizando un modelo celular y homogeneizados de tejidos mostraron una dependencia de la estructura molecular. Los resultados actuales (mortalidad, exámenes clínicos e histopatológicos) demostraron un sinergismo entre la radiofrecuencia y el gluconato férrico, y el aumento del riesgo de exposición a la radiofrecuencia cuando es simultánea a la administración parenteral de hierro .

[**Anghileri LJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Anghileri%20LJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mayayo E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mayayo%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Domingo JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Domingo%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Sinergia de aluminio, iones de calcio y radiofrecuencia en la aceleración de la linfomagénesis.** [**Immunopharmacol Immunotoxicol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Immunopharmacol%20Immunotoxicol.');) **31(3):358-362. 2009**

Este estudio, realizado en ratones portadores de linfoma, indica un sinergismo aluminio-radiofrecuencia que induce un aumento temprano de la mortalidad que está en concomitancia con la proliferación de elementos linfoides y la infiltración del bazo y del hígado. Estos dos últimos fenómenos se evaluaron mediante la determinación del índice hipertrófico (Índice de crecimiento), que es la relación entre el peso del órgano y el peso corporal, así como mediante el examen histopatológico del tejido del órgano. La importancia de este sinergismo parece estar determinada por la ionización al pH fisiológico de los complejos de aluminio utilizados: mucho más alta con el complejo de lactato que con el de citrato. Por otra parte, esta disociación parece inducir una notable aceleración de la mortalidad y la hipertrofia relacionada con los elementos linfoides del bazo y del hígado a edad temprana. Los complejos de aluminio son conocidos como modificadores de la homeostasis del calcio intracelular y para verificar si dicho proceso podría estar implicado en este sinergismo, se ensayaron los efectos del cloruro de calcio; en este caso, la sobrecarga de calcio no tuvo efectos en presencia de un control celular funcional de la homeostasis del calcio intracelular. Este hallazgo apoya la hipótesis de que el aluminio ionizado proporcionado por el lactato puede estar implicado en la inhibición del sistema de amortiguación y extrusión del calcio extracelular.

[**Anghileri LJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Anghileri%20LJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mayayo E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mayayo%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Domingo JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Domingo%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Thouvenot P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thouvenot%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Evaluación de los riesgos para la salud causados por la carcinogénesis acelerada por radiofrecuencia: la importancia de los procesos impulsados por la señal del ion calcio.** [**Eur J Cancer Prev.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Cancer%20Prev.');) **15(3):191-195, 2006.**

La aceleración de la carcinogénesis, inducida por la radiación de radiofrecuencia de un teléfono celular o por el complejo férrico-ATP, fue similar en una cepa de ratones caracterizada por la carcinogénesis de tejidos linfoides determinada por la edad. La hipertrofia de órganos, la presencia de sangre linfoide y ascitis, el desarrollo de tumores sólidos y la mortalidad fueron muy diferentes a las encontradas en los animales de control. Estos resultados enfatizan el papel de la entrada de señales de iones de calcio en la activación de oncogenes y el fracaso de las defensas inmunitarias determinadas por el timo.

**Anglesio L, Benedetto A, Bonino A, Colla D, Martire F, Saudino Fusette S, d'Amore G. Exposición de la población a los campos electromagnéticos generados por estaciones base de radio: evaluación del fondo urbano mediante el uso de un modelo provisional y mediciones instrumentales. Radiat Prot Dosimetry 97(4):355-358, 2001.**

La radiación electromagnética, que se utiliza en los sistemas de radiodifusión y telefonía móvil para transmitir información, impregna el ambiente urbano. Para evaluar adecuadamente la exposición de la población a los campos electromagnéticos, es necesario conocer su intensidad y sus componentes espectrales. En este estudio se muestran los resultados de un seguimiento del campo de radiofrecuencia realizado en Turín, una gran ciudad situada en el noroeste de Italia: se evalúa la variación de la intensidad del campo electromagnético en función de la altura desde el suelo, la ubicación en el área urbana y la frecuencia, separando las contribuciones de las diferentes fuentes (antenas de radiodifusión y estaciones base de radio para teléfonos móviles). Además, se evalúa teóricamente la contribución de las estaciones base de radio, sumando las emisiones de todas las instalaciones situadas en Turín y examinando los mapas de intensidad de campo calculados, teniendo en cuenta la orografía, para diferentes alturas. Los valores teóricos también se comparan con los medidos en el rango de frecuencia de las emisiones de telefonía móvil.

**Aniolczyk H, Patrón de campo electromagnético en el entorno de estaciones base GSM. Int J Occup Med Environ Health 12(1):47-58, 1999.**

En Polonia se utilizan tres sistemas de telefonía móvil: analógico, que funciona en el rango de frecuencia de 450 MHz, y dos sistemas digitales que funcionan en el rango de frecuencia de 900 MHz y 1800 MHz. El GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) cumple con todos los requisitos pertinentes y es el más utilizado en todo el mundo. Según el concepto de telefonía móvil, toda el área de comunicación se divide en subáreas (celdas) donde se ubican las estaciones base. Las estaciones base están provistas de unidades transmisoras montadas en mástiles independientes, chimeneas altas y techos de edificios, incluidos los de los edificios residenciales. Las antenas transmisoras de las estaciones base constituyen una fuente de radiación EMF de 935-960. Este trabajo analiza las características esenciales de las antenas de la estación base desde el punto de vista de la intensidad de la radiación. El análisis se basa en los resultados de las mediciones EMF realizadas por expertos de dos institutos de investigación relevantes. Para las antenas inaccesibles, las mediciones se realizaron en el laboratorio acreditado.

**Antonopoulos A, Eisenbrandt H, Obe G, Efectos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia sobre los linfocitos humanos in vitro. Mutat Res 395(2-3): 209-214, 1997.**

Los linfocitos periféricos humanos se incubaron en presencia de campos electromagnéticos de alta frecuencia de 380, 900 y 1800 MHz. Los puntos finales medidos fueron la progresión del ciclo celular y las frecuencias de intercambio de cromátidas hermanas. No se encontraron diferencias entre los cultivos tratados y los de control.

[**Anttila K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Anttila%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=10985910) **Micotoxinas, hongos y ' electrohipersensibilidad '.** [**Med Hypotheses.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10985910) **55(3):208-214, 2000.**

La electrohipersensibilidad se suele explicar como un síndrome psicológico. En nuestro entorno moderno hay muchas sustancias diferentes, algunas de ellas tóxicas. Las micotoxinas son tipos de toxinas biológicamente muy activas que afectan a los organismos vivos. Se han detectado micotoxinas y hongos capaces de producir toxinas en sistemas de ventilación, daños causados por el agua y en alimentos. Muchas de las personas que presentan síntomas causados por campos electromagnéticos tienen infecciones por hongos o han vivido en entornos contaminados por hongos durante largos períodos. En estudios con animales, las micotoxinas han mostrado los mismos efectos que los observados en el síndrome de electrohipersensibilidad . Las reacciones fototóxicas son bien conocidas en la medicina veterinaria y en la ciencia médica, por lo que la pregunta es si el síndrome de electrohipersensibilidad está causado por reacciones fototóxicas.

**Apollonio F, D'Inzeo G, Tarricone L.** [**Evaluación energética de los efectos de mw en los canales del receptor Ach con computación paralela**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC100100297) **Electromag. Biol. Med. 19:69-79, 2000.**

Presentamos una evaluación de los efectos de los campos de microondas sobre el canal del receptor de acetilcolina (ACh), en base a cuestiones energéticas. El canal se considera un autómata estocástico, que cambia aleatoriamente de un estado a otro, y el campo incidente modifica las transiciones entre los estados. La observación de algunos parámetros bioquímicos apropiados demuestra que los campos de microondas causan cambios conformacionales en el sitio del receptor. También se logra un mapeo energético de los cambios conformacionales de la ACh, lo que allana el camino para el desarrollo futuro de esta investigación en el campo de las simulaciones moleculares.

**Arai N, Enomoto H, Okabe S, Yuasa K, Kamimura Y, Ugawa Y. El uso del teléfono móvil durante treinta minutos no tiene efectos adversos a corto plazo sobre las vías auditivas centrales. Clin Neurophysiol. 114(8):1390-1394, 2003.**

OBJETIVO: Investigar si el campo electromagnético pulsado de alta frecuencia (campo EM pulsado) emitido por un teléfono móvil durante 30 minutos tiene efectos adversos a corto plazo en el sistema auditivo central humano. MÉTODOS: Estudiamos la respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR), la función de recuperación de ABR y la respuesta de latencia media (MLR) antes y después de usar un teléfono móvil durante 30 minutos en 15 voluntarios con audición normal. RESULTADOS: Ninguna de las 3 medidas se vio afectada por la exposición al campo EM pulsado emitido por un teléfono móvil durante 30 minutos. CONCLUSIONES: Con base en los métodos ABR y MLR utilizados en el estudio, concluimos que el uso del teléfono móvil durante 30 minutos no tiene efectos adversos a corto plazo en el sistema auditivo humano.

**Aran JM, Carrere N, Chalan Y, Dulou PE, Larrieu S, Letenneur L, Veyret B, Dulon D. Efectos de la exposición del oído a microondas GSM: estudios experimentales in vivo e in vitro. Int J Audiol. 43(9):545-554, 2004.**

Los efectos de las microondas de los teléfonos móviles (GSM) en los oídos de los conejillos de indias se investigaron en dos experimentos in vivo y un experimento in vitro. En el primer experimento, tres grupos de ocho conejillos de indias tuvieron su oído izquierdo expuesto durante 1 h/día, 5 días/semana, durante 2 meses, a microondas GSM (900 MHz, modulada GSM) a tasas de absorción específicas (SAR) de 1, 2 y 4 W/kg respectivamente, y un cuarto grupo fue expuesto simuladamente. Se midieron las otoemisiones acústicas por productos de distorsión (DPOAE) para cada oído antes de la exposición, al final del período de exposición de 2 meses y 2 meses después. En el segundo experimento, se aplicó el mismo protocolo a ocho conejillos de indias expuestos simuladamente y 16 expuestos a 4 W/kg, pero se monitorearon los umbrales de respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR). El ANOVA de medidas repetidas no mostró diferencias en las amplitudes de DPOAE o en los umbrales de ABR entre los oídos expuestos y no expuestos y entre los grupos expuestos y simulados. En el transcurso del segundo experimento, también se investigaron los efectos agudos midiendo una vez, en todos los animales, los umbrales de ABR justo antes y justo después de la exposición de 1 h: no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa. In vitro, se aislaron los dos órganos de Corti (OC) de ratas recién nacidas (n = 15) y se colocaron en cultivo. Para cada animal, un OC fue expuesto durante 24-48 h a microondas GSM de 1 W/kg, y el otro fue expuesto simuladamente. Después de 2-3 días de cultivo, todos los OC se observaron bajo microscopía óptica. Todos parecían normales para los observadores ingenuos en esta etapa de desarrollo. Estos resultados no proporcionaron evidencia de que la radiación de microondas, a los niveles producidos por los teléfonos móviles, causara daño al oído interno o las vías auditivas en nuestros animales experimentales.

**Arbabi-Kalati F, Salimi S, Vaziry-Rabiee A, Noraeei M. Efecto del tiempo de uso del teléfono móvil en la capacidad antioxidante total de la saliva y la inmunoglobulina salival a. Iran J Public Health. 43(4):480-484, 2014.**   
  
ANTECEDENTES: Hoy en día, el teléfono móvil es muy popular y genera preocupación por el efecto que tiene en la salud de las personas. Las glándulas salivales parótidas están en estrecho contacto con el teléfono móvil mientras hablamos por teléfono y existe la posibilidad de que se vean afectadas por ellas. Estudios limitados han evaluado el efecto del uso del teléfono móvil en las secreciones de estas glándulas; por lo que este estudio fue diseñado para investigar los efectos de la duración del uso del teléfono móvil en la capacidad antioxidante total de la saliva. MÉTODOS: Se recolectó saliva no estimulada de 105 voluntarios sin lesiones bucales. Los voluntarios, según el uso diario de teléfonos móviles, se dividieron en tres grupos y luego se midió la capacidad antioxidante total de la saliva mediante el método de capacidad reductora férrica del plasma (FRAP). Los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 19. Se utilizó ANOVA para comparar 3 grupos y prueba post-hoc de Tukey para comparar entre dos grupos. RESULTADOS: Las capacidades antioxidantes totales promedio de la saliva en 3 grupos fueron 657,91 µmol/lit, 726,77 µm/lit y 560,17 µmol/lit, respectivamente. Los dos grupos tuvieron diferencias estadísticamente significativas (P = 0,039). CONCLUSIÓN: Más de una hora hablando con un teléfono celular disminuye la capacidad antioxidante total de la saliva en comparación con hablar menos de veinte minutos.

**Ardoino L, Barbieri E, Vecchia P. Determinantes de la exposición a campos electromagnéticos de teléfonos móviles. Radiat Prot Dosimetry. 111(4):403-406, 2004.**

En condiciones reales de uso, la potencia emitida por los teléfonos móviles cambia durante la conversación en función de varios factores. A petición de la estación base de radio (RBS), el teléfono, de hecho, reduce su potencia a un nivel que se considera óptimo para la calidad de la conversación. En este estudio, se han utilizado teléfonos especiales, que se habían modificado para permitir el registro continuo de la potencia emitida durante las llamadas. El procesamiento fuera de línea de los datos registrados permitió el análisis del comportamiento de los teléfonos móviles en condiciones de uso reales. Los datos adicionales registrados por los operadores en las estaciones base seleccionadas se utilizaron para fines de comparación y verificación de la eficacia del método experimental. Los resultados indican una alta proporción de uso de los niveles de potencia más altos, en cualquier circunstancia. Este comportamiento se debe principalmente a las frecuentes transferencias solicitadas por el software de control para optimizar el tráfico de comunicación.

[**Arendash GW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Arendash%20GW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sanchez-Ramos J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sanchez-Ramos%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mori T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mori%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mamcarz M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mamcarz%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lin X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lin%20X%22%5BAuthor%5D) **,** [**Runfeldt M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Runfeldt%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zhang G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zhang%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sava V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sava%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tan J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tan%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cao C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cao%20C%22%5BAuthor%5D) **El tratamiento con campos electromagnéticos protege contra el deterioro cognitivo y lo revierte en ratones con enfermedad de Alzheimer .** [**J Alzheimers Dis.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20061638##) **19(1):191-210, 2010.**

A pesar de los numerosos estudios, no hay evidencia definitiva de que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia sea un riesgo para la salud humana. Por el contrario, este informe presenta la primera evidencia de que la exposición prolongada a CEM directamente asociada con el uso de teléfonos celulares (918 MHz; 0,25 w/kg) proporciona beneficios cognitivos. Se descubrieron efectos tanto de protección cognitiva como de mejora cognitiva de la exposición a CEM tanto en ratones normales como en ratones transgénicos destinados a desarrollar un deterioro cognitivo similar al de Alzheimer . La tarea de interferencia cognitiva utilizada en este estudio se diseñó a partir de una tarea de interferencia cognitiva humana y se midió de manera análoga. En ratones con enfermedad de Alzheimer , la exposición prolongada a CEM redujo la deposición cerebral de beta amiloide (Abeta) a través de acciones antiagregantes de Abeta y aumentó la temperatura cerebral durante los períodos de exposición. Se proponen varios mecanismos interrelacionados de acción de los CEM, incluido un mayor aclaramiento de Abeta de los cerebros de ratones con enfermedad de Alzheimer , un aumento de la actividad neuronal y un aumento del flujo sanguíneo cerebral. Aunque se debe tener precaución al extrapolar estos estudios con ratones a los humanos, concluimos que la exposición a EMF puede representar una terapia no invasiva y no farmacológica contra la enfermedad de Alzheimer y un enfoque eficaz para mejorar la memoria en general.

[**Arendash GW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Arendash%20GW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mori T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mori%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dorsey M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dorsey%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gonzalez R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gonzalez%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tajiri N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tajiri%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Borlongan C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Borlongan%20C%22%5BAuthor%5D) **El tratamiento electromagnético en ratones viejos con Alzheimer revierte la deposición de β-amiloide, modifica el flujo sanguíneo cerebral y proporciona un beneficio cognitivo seleccionado.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22558216##) **7(4):e35751, 2012.**

Pocos estudios han investigado los efectos fisiológicos y cognitivos de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) "a largo plazo" en humanos o animales. Nuestros estudios recientes han proporcionado una visión inicial del impacto a largo plazo de la exposición a CEM en la edad adulta (GSM, pulsado/modulado, 918 MHz, 0,25-1,05 W/kg) al mostrar que un tratamiento diario con CEM durante más de 6 meses protege contra el deterioro cognitivo o lo revierte en ratones transgénicos (Tg) con Alzheimer , mientras que incluso tiene un beneficio cognitivo en ratones normales. Mecanísticamente, los beneficios cognitivos inducidos por CEM implican la supresión de la agregación/deposición de β-amiloide (Aβ) cerebral en ratones Tg y la mejora mitocondrial cerebral tanto en ratones Tg como normales. El presente estudio amplía este trabajo al mostrar que el tratamiento diario con CEM administrado a ratones Tg muy viejos (21-27 meses) durante un período de 2 meses revierte su agregación/deposición muy avanzada de Aβ en el cerebro. Estos ratones Tg muy viejos y sus compañeros de camada normales juntos mostraron un aumento en la función de memoria general en la tarea del laberinto en Y, aunque no en tareas más complejas. La medición de la temperatura corporal y cerebral a intervalos durante el tratamiento con EMF de 2 meses, así como en un grupo separado de ratones Tg durante un período de tratamiento de 12 días, no reveló aumentos apreciables en la temperatura cerebral (y ningún aumento o aumentos leves en la temperatura corporal) durante los períodos "ON" de EMF. Por lo tanto, los beneficios neuropatológicos/cognitivos del tratamiento con EMF ocurren sin hipertermia cerebral. Finalmente, se determinó que el flujo sanguíneo cerebral regional en la corteza cerebral se redujo tanto en ratones Tg como normales después de 2 meses de tratamiento con EMF, muy probablemente a través de la constricción cerebrovascular inducida por Aβ liberado/desagregado (ratones Tg) y una ligera hipertermia corporal durante los períodos "ON". Estos resultados demuestran que el tratamiento con EMF a largo plazo puede proporcionar un beneficio cognitivo general a ratones Tg con Alzheimer muy viejos y ratones normales, así como la reversión de la neuropatología avanzada de Aβ en ratones Tg sin calentamiento cerebral. Los resultados subrayan aún más el potencial del tratamiento con EMF contra la EA.

[**Arns M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Arns%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Van Luijtelaar G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Van%20Luijtelaar%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sumich A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sumich%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hamilton R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hamilton%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gordon E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gordon%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Medidas electroencefalográficas, de personalidad y de función ejecutiva asociadas con el uso frecuente del teléfono móvil.** [**Int J Neurosci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Neurosci.');) **117(9):1341-1360, 2007.**

El presente estudio emplea datos estandarizados adquiridos de la base de datos Brain Resource International para estudiar la relación entre el uso del teléfono móvil, la personalidad y la función cerebral (n = 300). En función de la frecuencia y la duración del uso del teléfono móvil, se formaron tres grupos. Los hallazgos sugieren una desaceleración sutil de la actividad cerebral relacionada con el uso del teléfono móvil que no se explica por diferencias en la personalidad. Estos cambios todavía se encuentran dentro de los rangos fisiológicos normales. Una mejor función ejecutiva en los usuarios de teléfonos móviles puede reflejar una atención más concentrada, posiblemente asociada con un efecto de entrenamiento cognitivo (es decir, hacer llamadas telefónicas con frecuencia en lugares que distraen), en lugar de un efecto directo del uso del teléfono móvil sobre la cognición.

[**Aslan A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aslan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28506085) **,** [**İkinci A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C4%B0kinci%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28506085) **,** [**Baş O**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ba%C5%9F%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28506085) **,** [**Sönmez OF**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=S%C3%B6nmez%20OF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28506085) **,** [**Kaya H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28506085) **,** [**Odacı E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28506085) **La exposición a largo plazo a un campo electromagnético continuo de 900 MHz altera la morfología cerebelosa en ratas macho adultas jóvenes.** [**Biotecnología Histochem.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28506085) **92(5):324-330, 2017.**

Los efectos patológicos de la exposición a un campo electromagnético (CEM) durante la infancia y la adolescencia pueden ser mayores que los de la exposición durante la edad adulta. Investigamos los posibles cambios patológicos en el cerebelo de ratas adolescentes expuestas a CEM de 900 MHz diariamente durante 25 días. Usamos tres grupos de seis ratas macho de 21 días de edad de la siguiente manera: grupo de control no expuesto (Non-EG), grupo de exposición simulada (Sham-EG) y un grupo expuesto a CEM (EMF-EG). Las ratas EMF-EG fueron expuestas a CEM en una jaula EMF durante 1 h diariamente desde los días postnatales 21 hasta 46. Las ratas Sham-EG fueron colocadas en la jaula EMF durante 1 h diariamente, pero no fueron sometidas a CEM. No se realizó ningún procedimiento en las ratas Non-EG. Los cerebelos de todos los animales fueron extirpados el día postnatal 47, seccionados y teñidos con violeta de cresilo para análisis histopatológicos y estereológicos. Encontramos significativamente menos células de Purkinje en el grupo EMF-EG que en los grupos Non-EG y Sham-EG. La evaluación histopatológica reveló alteración de la disposición normal de las células de Purkinje y cambios patológicos, incluida una tinción intensa del citoplasma de las neuronas en el grupo EMF-EG. Descubrimos que la exposición continua a EMF de 900 MHz durante 1 h/día durante la adolescencia puede alterar la morfología cerebelosa y reducir la cantidad de células de Purkinje en ratas adolescentes.

**Astrain I, Bernaus J, Claverol J, Escobar A, Godoy P. [Prevalencia del uso del teléfono móvil durante la conducción de vehículos] Gac Sanit 17(1):66-69, 2003.** [Artículo en español]

Objetivo: Estimar la prevalencia del uso del teléfono móvil durante la conducción de vehículos en la ciudad de Lérida (España). Métodos: Se seleccionó una muestra aleatoria de 1.536 turismos que circulaban por seis intersecciones semaforizadas de Lérida (tres de tráfico urbano y tres de tráfico interurbano). Se excluyeron ciclistas, motociclistas y coches de autoescuela. Las variables estudiadas fueron el uso del teléfono móvil, la edad (18-40; 41-60; >61), el sexo, la presencia de pasajeros, el tipo de intersección (tráfico urbano/tráfico interurbano), el día de la semana (laborable/fin de semana o festivo) y la hora del día (hora punta/hora no punta). La prevalencia del uso del teléfono móvil se calculó en porcentajes con un IC del 95%. La relación entre la variable dependiente (uso del teléfono móvil) y el resto de variables independientes se estudió mediante radios de probabilidades (OR) e IC del 95%. Resultados: Se realizaron 1.536 observaciones directas y se detectó el uso del teléfono móvil en 50 conductores. La prevalencia fue de 3,3 (IC del 95%, 2,4-4,3). La prevalencia fue mayor en hombres (OR = 2,2; IC del 95%, 1,0-5,7), en conductores mayores de 60 años (OR = 2,2; IC del 95%, 0,5-8,4) y en aquellos de 18-40 años (OR = 1,5; IC del 95%, 0,8-3,0), en conductores no acompañados (OR = 3,0; IC del 95%, 1,5-6,3), en intersecciones urbanas (OR = 2,7; IC del 95%, 1,2-5,9), en días laborables (OR = 2,0; IC del 95%, 0,9-4,4) y en hora punta (OR = 1,4; IC del 95%, 0,8-2,4).Conclusiones: La prevalencia del uso del teléfono móvil durante la conducción de vehículos puede considerarse alta, debido al aumento de los accidentes de tráfico. El perfil de los conductores que utilizan el teléfono móvil corresponde a hombres de 18 a 40 años o más de 61 años, en intersecciones urbanas, sin pasajeros, en días laborables y en horas punta. Se recomienda implementar medidas para disminuir el uso del teléfono móvil al volante.

[**Asbridge M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Asbridge%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23159829) **,** [**Brubacher JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Brubacher%20JR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23159829) **,** [**Chan H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chan%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23159829) **Uso de teléfonos móviles y riesgo de accidentes de tráfico: un análisis de culpabilidad.** [**Int J Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23159829) **18 de noviembre de 2012. [Epub antes de impresión]**

ANTECEDENTES: El uso de un teléfono celular o un dispositivo de comunicación mientras se conduce es ilegal en muchas jurisdicciones, sin embargo, la evidencia que evalúa el riesgo de accidente asociado con el uso de teléfonos celulares en entornos naturales es limitada. Este artículo tiene como objetivo determinar si el uso de teléfonos celulares mientras se conduce aumenta la culpabilidad en accidentes automovilísticos. MÉTODO: Los conductores involucrados en accidentes en los que la policía informó el uso de teléfonos celulares (n = 312) y los conductores emparejados por propensión (edad, sexo, sospecha de deterioro por alcohol/drogas, tipo de accidente, fecha, hora del día, ubicación geográfica) sin uso de teléfonos celulares (n = 936) se extrajeron de los datos del Sistema de Accidentes de Tráfico de la Corporación de Seguros de Columbia Británica. Se utilizó una herramienta de puntuación estandarizada, modificada para tener en cuenta las condiciones de conducción canadienses, para determinar la culpabilidad en accidentes a partir de los informes policiales de todos los conductores de los accidentes. Se determinó la asociación entre la culpabilidad en accidentes y el uso de teléfonos celulares , con análisis de subgrupos adicionales basados en la gravedad del accidente, las características del conductor y el tipo de licencia. RESULTADOS: Una comparación de accidentes con y sin teléfonos celulares reveló una razón de probabilidades de 1,70 (intervalo de confianza del 95%: 1,22-2,36; P = 0,002). Esta asociación fue consistente después del ajuste para las variables coincidentes y otras covariables. Los análisis de subgrupos demostraron una asociación para conductores varones, conductores no ebrios, conductores lesionados y no lesionados, y para conductores de entre 26 y 65 años. CONCLUSIONES: Se encontró que la culpabilidad en el accidente estaba significativamente asociada con el uso del teléfono celular por parte de los conductores, lo que aumenta las probabilidades de un accidente culpable en un 70% en comparación con los conductores que no usaban un teléfono celular . Este aumento del riesgo fue particularmente alto para los conductores de mediana edad.

**Aslan A, Kırdemır V, Kocak A, Atay T, Baydar ML, Ozerdemoglu RA, Aydogan NH. Efecto de la radiación electromagnética de 1800 MHz emitida por teléfonos celulares en la curación de fracturas. Arch Med Res. 4 de febrero de 2014. pii: S0188-4409(14)00007-1. doi: 10.1016/j.arcmed.2014.01.006. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS: En este estudio, nuestro objetivo fue investigar si la radiación electromagnética (REM) de frecuencia de 1800 MHz tiene un efecto sobre la curación ósea.MÉTODOS: Se dividió un total de 30 ratas albinas Wistar en dos grupos iguales. Se crearon fracturas en las tibias derechas de todas las ratas; a continuación, se realizaron fijaciones intramedulares con alambre de Kirschner. Un grupo de control (Grupo I) se mantuvo bajo las mismas condiciones experimentales, excepto sin exposición a campos electromagnéticos. Las ratas del Grupo II se expusieron a una frecuencia de 1800 MHz durante 30 minutos al día durante 5 días a la semana. A continuación, se realizaron exámenes radiológicos, mecánicos e histológicos para evaluar la curación de la fractura tibial.RESULTADOS: Los puntajes radiológicos, histológicos y mecánicos no fueron significativamente diferentes entre los grupos (respectivamente, p = 0,114, p = 0,184 y p = 0,083), y todos estos puntajes fueron inferiores a los de los controles.CONCLUSIONES: La radiación electromagnética en la frecuencia de 1800 MHz emitida por los teléfonos celulares no tiene efecto sobre la curación de fracturas óseas.

[**Atasoy HI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Atasoy%20HI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22465825) **,** [**Gunal MY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gunal%20MY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22465825) **,** [**Atasoy P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Atasoy%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22465825) **,** [**Elgun S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Elgun%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22465825) **,** [**Bugdayci G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bugdayci%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22465825) **Demostración inmunohistopatológica de los efectos nocivos de las ondas de radiofrecuencia emitidas por dispositivos Wi-Fi convencionales sobre los testículos en crecimiento de ratas.** [**J Pediatr Urol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=atasoy+and+radiofrequency) **9(2):223-229, 2013.**

#### OBJETIVO: Investigar los efectos en los testículos de ratas de la radiación de radiofrecuencia emitida por dispositivos de acceso a Internet Wi-Fi en interiores que utilizan estándares inalámbricos 802.11.g. MÉTODOS: Se dividieron diez ratas macho albinas Wistar en grupos experimentales y de control, con cinco ratas por grupo. Se utilizaron puertas de enlace inalámbricas estándar que se comunicaban a 2,437 GHz como fuentes de ondas de radiofrecuencia . El grupo experimental estuvo expuesto a energía de radiofrecuencia durante 24 horas al día durante 20 semanas. Las ratas fueron sacrificadas al final del estudio. Se tomaron muestras de sangre intracardíaca para determinar los niveles séricos de 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina. Se extirparon los testículos y se examinaron histológicamente e inmunohistoquímicamente. Se analizaron los tejidos de los testículos para determinar los niveles de malondialdehído y las actividades enzimáticas prooxidantes-antioxidantes. RESULTADOS: Observamos aumentos significativos en los niveles séricos de 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina y tinción de 8-hidroxiguanosina en los testículos del grupo experimental, lo que indica daño del ADN debido a la exposición (p < 0,05). También encontramos niveles disminuidos de actividad de catalasa y glutatión peroxidasa en el grupo experimental, lo que puede deberse a los efectos de la radiofrecuencia en la actividad enzimática (p < 0,05). CONCLUSIONES: Estos hallazgos plantean preguntas sobre la seguridad de la exposición a radiofrecuencias de dispositivos de acceso a Internet Wi-Fi para organismos en crecimiento en edad reproductiva, con un efecto potencial tanto en la fertilidad como en la integridad de las células germinales.

[**Atay T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Atay%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Aksoy BA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Aksoy%20BA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Aydogan NH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Aydogan%20NH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Baydar ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Baydar%20ML%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yildiz M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yildiz%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ozdemir R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ozdemir%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto del campo electromagnético inducido por ondas de radiofrecuencia de 900 a 1800 MHz sobre la densidad mineral ósea de las alas del hueso ilíaco.** [**J Craniofac Surg.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Craniofac%20Surg.');) **20(5):1556-1560, 2009.**

OBJETIVO: Las telecomunicaciones han adquirido un significado diferente en la vida diaria con la introducción del sistema de telefonía móvil. Sin embargo, la contaminación electromagnética ha aumentado en paralelo a esta mejora. En este estudio, nuestro objetivo fue investigar los efectos de las ondas electromagnéticas emitidas por teléfonos celulares que operan a una frecuencia de 900 a 1800 MHz en la densidad mineral ósea de las alas del hueso ilíaco humano, que son los sitios de transporte más comunes para los teléfonos móviles. MATERIALES Y MÉTODOS: Se incluyeron en este estudio un total de 150 participantes voluntarios masculinos. La edad media fue de 31,85 años y el rango de edad fue entre 21 y 57 años. Los participantes se separaron en 2 grupos según lo siguiente: lado ilíaco expuesto a la onda electromagnética (grupo 1) y lado no expuesto (grupo 2). Del número total de participantes, 122 llevaban sus teléfonos en sus alas ilíacas derechas, mientras que 28 llevaban sus teléfonos en sus alas ilíacas izquierdas. La duración media diaria de la portación fue de 14,7 horas (entre 12 y 20 h), y la duración media del uso del teléfono móvil fue de 6,2 años (entre 4 y 9 años). La densidad ósea mineral se midió mediante absorciometría de rayos X de energía dual en las alas ilíacas derecha e izquierda de todos los participantes. El software SPSS 15 (SPSS Inc, Chicago, IL) se utilizó para el análisis estadístico. En la comparación de los 2 lados, se realizó la prueba t de Student y se consideró significativo un valor de P < 0,05. RESULTADOS: Los valores medios de absorciometría de rayos X de energía dual medidos en el grupo 1 fueron ligeramente inferiores a los del grupo 2, pero no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (P > 0,05). Además, los valores medios del grupo 1 no fueron tan bajos como los medidos en los casos de osteopenia u osteoporosis. CONCLUSIONES: Los datos actuales pueden sugerir que tener en cuenta el uso del teléfono celular cuando es necesario un injerto óseo ilíaco en la práctica clínica constituiría un factor importante para obtener resultados más favorables.

**Atchley P, Dressel J. La conversación limita el campo visual funcional. Hum Factors. 46(4):664-673, 2004.**

El objetivo de estos dos experimentos es investigar un posible mecanismo que podría explicar el aumento del riesgo de colisión con el uso del teléfono en el automóvil: una reducción del campo visual funcional. En dos experimentos entre sujetos, estudiantes universitarios realizaron una tarea diseñada para medir el campo visual funcional de forma aislada y mientras realizaban una tarea de conversación con manos libres. En ambos experimentos, la adición de la tarea de conversación provocó grandes reducciones del campo visual funcional. Dado que se ha demostrado que reducciones similares aumentan el riesgo de colisión, las reducciones del campo visual funcional por conversación pueden ser un mecanismo importante involucrado en el aumento del riesgo de colisión con el uso del teléfono en el automóvil. Las aplicaciones reales o potenciales de esta investigación incluyen la mejora del rendimiento del conductor.

[**Atlı Şekeroğlu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Atl%C4%B1%20%C5%9Eekero%C4%9Flu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23718180) **,** [**Akar A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23718180) **,** [**Sekeroğlu V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sekero%C4%9Flu%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23718180) **Evaluación del daño citogenotóxico en ratas inmaduras y maduras expuestas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 900 MHz.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23718180) **29 de mayo de 2013. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Resumen Objetivo: Uno de los problemas más importantes relacionados con los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) es su efecto sobre el material genético. Por lo tanto, investigamos los efectos citogenotóxicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 900 MHz (RF-EMF) y el efecto de un período de recuperación después de la exposición a RF-EMF en células de médula ósea de ratas inmaduras y maduras. Materiales y métodos: Las ratas inmaduras y maduras en los grupos de tratamiento fueron expuestas a RF-EMF durante 2 h/día durante 45 días. Los valores promedio del campo eléctrico para ratas inmaduras y maduras fueron 28,1 ± 4,8 V/m y 20,0 ± 3,2 V/m, respectivamente. Los valores de la tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero para ratas inmaduras y maduras estuvieron en el rango de 0,38-0,78 W/kg, y 0,31-0,52 W/kg durante los 45 días, respectivamente. Dos grupos de recuperación se mantuvieron durante 15 días después de la exposición a RF-EMF. Resultados: Se observaron diferencias significativas en las aberraciones cromosómicas (CA), la frecuencia de micronúcleos (MN), el índice mitótico (MI) y la proporción de eritrocitos policromáticos (PCE) en todos los grupos de tratamiento y recuperación. El daño citogenotóxico en ratas inmaduras fue estadísticamente mayor que en las ratas maduras. El período de recuperación no redujo el daño en la misma medida que los grupos de control correspondientes. Conclusiones: La exposición a RF-EMF conduce a daño citotóxico y genotóxico en ratas inmaduras y maduras. Se requieren estudios más sensibles para dilucidar el posible riesgo carcinogénico de la exposición a EMF en humanos, especialmente niños.

[**Augner C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Augner%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Florian M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Florian%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pauser G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pauser%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Oberfeld G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Oberfeld%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hacker GW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hacker%20GW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Estaciones base GSM: efectos a corto plazo sobre el bienestar.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30:73-80, 2009.**

El objetivo de este estudio fue examinar los efectos de la exposición a corto plazo a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de estaciones base de telefonía celular GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) sobre los síntomas psicológicos (buen humor, estado de alerta, calma) medidos mediante un cuestionario estandarizado de bienestar. Se seleccionaron cincuenta y siete participantes y se los asignó aleatoriamente a uno de tres escenarios de exposición diferentes. Cada uno de esos escenarios sometió a los participantes a cinco sesiones de exposición de 50 minutos, siendo solo las primeras cuatro relevantes para el estudio de los síntomas psicológicos. Se crearon tres niveles de exposición mediante dispositivos de protección en un laboratorio de campo, que se podían instalar o quitar durante los descansos entre sesiones de modo que prevalecieran condiciones de doble ciego. Las densidades de flujo de potencia medias generales fueron 5,2 microW/m(2) durante las sesiones de exposición "baja", 153,6 microW/m(2) durante las sesiones de exposición "media" y 2126,8 microW/m(2) durante las sesiones de exposición "alta". Para los escenarios HM y MH, la primera y tercera sesiones fueron de exposición "baja". La segunda sesión fue "alta" y la cuarta "media" en el escenario HM; y viceversa para el escenario MH. El escenario LL tuvo cuatro sesiones sucesivas de exposición "baja" que constituyeron la condición de referencia. Los participantes en los escenarios HM y MH (exposición alta y media) estuvieron significativamente más tranquilos durante esas sesiones que los participantes en el escenario LL (baja exposición durante todo el tiempo) (P = 0,042). Sin embargo, no se obtuvieron diferencias significativas entre los escenarios de exposición en los factores "buen humor" o "estado de alerta". Concluimos que la exposición a corto plazo a las señales de la estación base GSM puede tener un impacto en el bienestar al reducir la excitación psicológica.

[**Augner C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Augner%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hacker GW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hacker%20GW%22%5BAuthor%5D) **. ¿Las personas que viven cerca de estaciones base de telefonía móvil sufren más estrés? Relación entre los problemas de salud, la distancia estimada a la estación base y los parámetros psicológicos.** [**Indian J Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Indian%20J%20%0d%0aOccup%20Environ%20Med.');) **13(3):141-145, 2009.**

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS: Junto con la expansión de la tecnología de telefonía móvil y la evidente presencia asociada de estaciones base de telefonía móvil, algunas personas que vivían cerca de estas antenas informaron de síntomas que atribuían a los campos electromagnéticos (CEM). Surgieron debates públicos y científicos con respecto a si estos síntomas se debían a los CEM o eran efectos nocebo. El objetivo de este estudio fue averiguar si las personas que creen que viven cerca de estaciones base muestran diferencias psicológicas o psicobiológicas que indicarían más tensión o estrés. Además, queríamos detectar las conexiones relevantes que vinculan la distancia autoestimada entre el hogar y la estación base de telefonía móvil más cercana (DBS), el uso diario del teléfono móvil (MPU), las preocupaciones sobre la salud relacionadas con los CEM, la hipersensibilidad electromagnética y los parámetros de tensión psicológica. DISEÑO, MATERIALES Y MÉTODOS: Cincuenta y siete participantes completaron cuestionarios estandarizados y no estandarizados que se centraron en los parámetros relevantes. Además, se utilizaron muestras de saliva como indicación para determinar la tensión psicobiológica por concentración de alfa-amilasa, cortisol, inmunoglobulina A (IgA) y sustancia P. RESULTADOS: Los vecinos de estación base autodeclarados (DBS </= 100 metros) tenían concentraciones significativamente más altas de alfa-amilasa en su saliva, tasas más altas en subescalas de lista de síntomas (SCL) somatización, obsesivo-compulsivo, ansiedad, ansiedad fóbica e índice de tensión global PST (Síntomas positivos totales). No hubo diferencias en las escalas de preocupación por la salud relacionada con los CEM. CONCLUSIONES: Concluimos que los vecinos de estación base autodeclarados están más estresados que otros. Las preocupaciones por la salud relacionadas con los CEM no pueden explicar estos hallazgos. La investigación adicional debe identificar si la exposición real a los CEM u otros factores son responsables de estos resultados.

[**Augner C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Augner%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hacker GW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hacker%20GW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Oberfeld G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Oberfeld%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Florian M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Florian%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hitzl W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hitzl%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hutter J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hutter%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pauser G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pauser%20G%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la exposición a señales de estaciones base de teléfonos móviles GSM sobre el cortisol salival, la alfa-amilasa y la inmunoglobulina A.** [**Biomed Environ Sci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Biomed%20Environ%20Sci.');) **23(3):199-207, 2010.**

OBJETIVO: El presente estudio tuvo como objetivo comprobar si la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) emitidos por estaciones base de telefonía móvil puede tener efectos sobre la alfa-amilasa salivar, la inmunoglobulina A (IgA) y los niveles de cortisol. MÉTODOS: Cincuenta y siete participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de tres escenarios experimentales diferentes (22 participantes al escenario 1, 26 al escenario 2 y 9 al escenario 3). Cada participante pasó por cinco sesiones de exposición de 50 minutos. La principal fuente de RF-EMF fue una antena GSM-900-MHz ubicada en la pared exterior del edificio. En los escenarios 1 y 2, la primera, tercera y quinta sesiones fueron de exposición "baja" (densidad de flujo de potencia media 5,2 muW/m(2)). La segunda sesión fue "alta" (2126,8 muW/m(2)), y la cuarta sesión fue "media" (153,6 muW/m(2)) en el escenario 1, y viceversa en el escenario 2. El escenario 3 tuvo cuatro condiciones de exposición "baja", seguidas de una condición de exposición "alta". Los parámetros biomédicos se recogieron mediante muestras de saliva tres veces por sesión. Los niveles de exposición se crearon mediante cortinas protectoras. RESULTADOS: En el escenario 3, de la sesión 4 a la 5 (de exposición "baja" a "alta"), se detectó un aumento de cortisol, mientras que en los escenarios 1 y 2, se identificó una concentración más alta de alfa-amilasa relacionada con la línea base en comparación con la del escenario 3. La concentración de IgA no se relacionó significativamente con la exposición. CONCLUSIONES: Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en densidades de campo considerablemente inferiores a las directrices de la ICNIRP pueden influir en ciertos marcadores de estrés psicobiológico.

[**Augner C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Augner%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22421088) **,** [**Gnambs T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gnambs%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22421088) **,** [**Winker R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Winker%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22421088) **,** [**Barth A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Barth%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22421088) **Efectos agudos de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles GSM sobre el bienestar subjetivo y las reacciones fisiológicas: un metaanálisis.** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22421088) **424:11-15, 2012.**

En muchos estudios se han investigado los posibles efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) emitidos por los teléfonos móviles GSM sobre los síntomas subjetivos, el bienestar y los parámetros fisiológicos. Sin embargo, los resultados han sido ambiguos. El presente metanálisis pretende aclarar si los RF-EMF influyen en el bienestar de las personas que se autodeclaran sensibles, así como de las personas no sensibles. Una búsqueda bibliográfica reveló 17 estudios que incluían a 1174 participantes. Los efectos individuales de varios resultados subjetivos y objetivos se combinaron mediante metanálisis para obtener un único parámetro de población. Las variables dependientes fueron parámetros subjetivos (p. ej., dolores de cabeza) y objetivos (p. ej., variabilidad de la frecuencia cardíaca) del bienestar. Los resultados no muestran un impacto significativo de la exposición a corto plazo a RF-EMF en ningún parámetro. Las investigaciones futuras deberían centrarse en los posibles efectos de la exposición a largo plazo.

**Auvinen A, Hietanen M, Luukkonen R, Koskela RS, Tumores cerebrales y cánceres de glándulas salivales entre usuarios de teléfonos celulares Epidemiology 13:356-359, 2002.**

Antecedentes. El posible riesgo de cáncer asociado con el uso de teléfonos celulares ha sido recientemente un tema de debate público. Métodos. Realizamos un estudio de casos y controles basado en registros sobre el uso de teléfonos celulares y el cáncer. Los sujetos del estudio fueron todos casos de tumor cerebral (N = 398) y cáncer de glándula salival (N = 34) diagnosticados en Finlandia en 1996, con cinco controles por caso. Resultados. El uso de teléfonos celulares no se asoció con tumores cerebrales o cánceres de glándula salival en general, pero hubo una asociación débil entre gliomas y teléfonos celulares analógicos. Conclusiones. Un enfoque basado en registros tiene un valor limitado en la evaluación del riesgo del uso de teléfonos celulares debido a la falta de información sobre la exposición.

[**Avci B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Avci%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22788526) **,** [**Akar A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Akar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22788526) **,** [**Bilgici B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bilgici%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22788526) **,** [**Tunçel ÖK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tun%C3%A7el%20%C3%96K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22788526) **. Estrés oxidativo inducido por radiación electromagnética de radiofrecuencia de 1,8 GHz y efectos del extracto de ajo en ratas.** [**Int J Radiat Biol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22788526) **88(11):799-805, 2012.**

**OBJETIVO:** Nuestro objetivo fue estudiar el daño oxidativo inducido por la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) emitida por teléfonos móviles y el efecto protector del extracto de ajo utilizado como antioxidante contra este daño. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Un total de 66 ratas Wistar albinas se dividieron en tres grupos. El primer grupo de ratas recibió 1,8 GHz, 0,4 W/kg de tasa de absorción específica (SAR) durante 1 ha día durante tres semanas. El segundo grupo recibió 500 mg/kg de extracto de ajo además de RF-EMR. El tercer grupo de ratas se utilizó como grupo de control. Al final del estudio, se recogieron muestras de sangre y tejido cerebral de las ratas. **RESULTADOS:** Después de la exposición a RF-EMR, los niveles de producto de proteína de oxidación avanzada (AOPP) del tejido cerebral aumentaron en comparación con el grupo de control (p < 0,001). Por otra parte, la administración de ajo junto con la RF-EMR redujo significativamente los niveles de AOPP en el tejido cerebral (p < 0,001). Los niveles séricos de óxido nítrico (NO) aumentaron significativamente tanto en el primer como en el segundo grupo (p < 0,001). Sin embargo, en el grupo en el que la administración de ajo acompañó a la de RF-EMR, no hubo diferencias en los niveles séricos de NO en comparación con el grupo expuesto a RF-EMR (p > 0,05). No hubo diferencias significativas entre los grupos con respecto a los niveles de malondialdehído (MDA) en el tejido cerebral y las muestras de sangre (p > 0,05). De manera similar, no se detectaron diferencias entre los grupos con respecto a los niveles séricos de paroxonasa (PON) (p > 0,05). No detectamos ningún nivel de PON en el tejido cerebral. **CONCLUSIONES:** La exposición a RF-EMR similar al sistema global para comunicaciones móviles (GSM) de 1,8 GHz conduce a la oxidación de proteínas en el tejido cerebral y a un aumento del NO sérico. Observamos que la administración de ajo redujo la oxidación de proteínas en el tejido cerebral y que no tuvo ningún efecto sobre los niveles séricos de NO.

[**Avdikos A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Avdikos%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Karkabounas S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Karkabounas%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Metsios A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Metsios%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kostoula O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kostoula%20O%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Havelas K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Havelas%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Binolis J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Binolis%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Verginadis I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Verginadis%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hatziaivazis G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hatziaivazis%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Simos I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Simos%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Evangelou**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Evangelou%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **A. Efectos anticancerígenos en ratas Wistar portadoras de leiomiosarcoma después de la radiación electromagnética de radiofrecuencias resonantes.** [**Infierno J Nucl Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Hell%20J%20Nucl%20Med.');) **10(2):95-101, 2007.**

En el presente estudio, se han investigado los efectos de un campo electromagnético estático de baja intensidad resonante (CEM), que no provoca efectos térmicos, en ratas Wistar. Se aislaron líneas celulares de sarcoma a partir de tumores de leiomiosarcoma inducidos en ratas Wistar mediante la inyección subcutánea (sc) de 3,4-benzopireno. Además, se aislaron células de músculo liso (CML) de la aorta de ratas Wistar y se cultivaron. Se utilizaron células de leiomiosarcoma (CML) o CML para registrar una serie de radiofrecuencias resonantes características, con el fin de determinar el espectro de huella electromagnética específico para cada línea celular. Estos espectros se utilizaron para componer un algoritmo apropiado, que transforma las radiofrecuencias registradas en emitidas. Las CML aisladas se cultivaron y luego se expusieron a un campo electromagnético de radiofrecuencia de baja intensidad resonante (RF-EMF), a frecuencias entre 10 kHz y 120 kHz del espectro de ondas de radio. La exposición duró 45 minutos consecutivos diarios, durante dos días consecutivos. Se inocularon ratas Wistar hembra de tres meses de edad con LSC expuestas y no expuestas a EMF (4 x 10(6) LCS por animal). Los animales inoculados con células no expuestas a EMF se dividieron aleatoriamente en tres grupos. El primer grupo fue expuesto simuladamente al EMF resonante (grupo de control-CG), el segundo grupo después de la inoculación de LSC y la aparición de una masa tumoral palpable, fue expuesto a un patrón de radiación EMF no resonante, durante 5 h por día hasta la muerte de todos los animales (grupo de control experimental-ECG). El tercer grupo de animales después de la inoculación de LSC y la aparición de una masa tumoral palpable, fue expuesto a la radiación EMF resonante durante 5 h por día, durante un máximo de 60 días (Grupo experimental-I, EG-I). Un cuarto grupo de animales fue inoculado con LSC expuesto a irradiación EMF y no fueron expuestos más a la irradiación (Grupo experimental-II, EG-II). La inducción tumoral fue del 100% en todos los grupos estudiados y todos los tumores fueron identificados histológicamente como leiomiosarcomas. En el caso del EG-I, varios tumores fueron completamente descartados (inducción tumoral final: 66%). Ambos grupos de animales inoculados con LSC expuestos o no expuestos al EMF (EG-I y EG-II, respectivamente) demostraron una prolongación significativa del tiempo de supervivencia y una menor tasa de crecimiento tumoral, en comparación con el grupo de control (GC) y el grupo de control experimental (ECG). Sin embargo, se encontró que el tiempo de supervivencia de los animales EG-I era significativamente más largo y la tasa de crecimiento tumoral significativamente menor en comparación con los animales EG-II. En conclusión, nuestros resultados indican un efecto anticancerígeno específico de la irradiación EMF resonante. Estos resultados posiblemente se puedan atribuir a (a) la duración de la exposición a LSC y (b) la exposición de todo el animal a esta irradiación.

[**Avendaño C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Avenda%C3%B1o%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mata A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mata%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sanchez Sarmiento CA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sanchez%20Sarmiento%20CA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Doncel GF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Doncel%20GF%22%5BAuthor%5D) **. El uso de computadoras portátiles conectadas a internet a través de Wi-Fi disminuye la motilidad de los espermatozoides humanos y aumenta la fragmentación del ADN espermático.** [**Fertil Steril.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22112647) **97(1):39-45, 2012.**

**OBJETIVO:** Evaluar los efectos de las computadoras portátiles conectadas a redes de área local de forma inalámbrica (Wi-Fi) sobre los espermatozoides humanos. **DISEÑO:** Estudio prospectivo in vitro. **ESCENARIO:** Centro de medicina reproductiva. **PACIENTE(S):** Muestras de semen de 29 donantes sanos. **INTERVENCIÓN(ES):** Se seleccionaron espermatozoides móviles mediante swim up. Cada suspensión de espermatozoides se dividió en dos alícuotas. Una alícuota de espermatozoides (experimental) de cada paciente se expuso a una computadora portátil conectada a Internet por Wi-Fi durante 4 horas, mientras que la segunda alícuota (no expuesta) se utilizó como control, incubada en condiciones idénticas sin estar expuesta a la computadora portátil. **MEDIDA(S) PRINCIPAL(ES) DE RESULTADO:** Evaluación de la motilidad, viabilidad y fragmentación del ADN de los espermatozoides. **RESULTADO(S):** Las muestras de esperma de donantes, en su mayoría normozoospérmicos, expuestas ex vivo durante 4 horas a una computadora portátil conectada a Internet de forma inalámbrica mostraron una disminución significativa en la motilidad progresiva de los espermatozoides y un aumento en la fragmentación del ADN de los espermatozoides. Los niveles de espermatozoides muertos no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos. **CONCLUSIÓN(ES):** Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que evalúa el impacto directo del uso de una computadora portátil en los espermatozoides humanos. La exposición ex vivo de los espermatozoides humanos a una computadora portátil conectada a Internet de forma inalámbrica disminuyó la motilidad e indujo la fragmentación del ADN por un efecto no térmico. Especulamos que mantener una computadora portátil conectada de forma inalámbrica a Internet en el regazo cerca de los testículos puede resultar en una disminución de la fertilidad masculina. Se necesitan más estudios in vitro e in vivo para probar esta afirmación.

[**Aweda MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aweda%20MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gbenebitse S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gbenebitse%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Meidinyo RO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Meidinyo%20RO%22%5BAuthor%5D) **. Efectos de la exposición a microondas de 2,45 GHz en el estado de peroxidación en ratas Wistar.** [**Niger Postgrad Med J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=aweda%202003##) **10(4):243-246, 2003 .**

Una de las consecuencias de la exposición a las radiaciones de microondas (MW) es la mayor producción de O2 libre, radicales libres, peróxidos y superóxidos. Se han estudiado los efectos sobre el estado de peroxidación lipídica (LPS) de la irradiación de cuerpo entero de 120 ratas Wistar con 2,45 GHz MW a una densidad de potencia de 6 mWcm(-2) utilizando el generador de MW modelo ER6660E de Toshiba UK Ltd. El LPS en las ratas se controló durante un período de 8 semanas después de la irradiación utilizando el método del ácido tiobarbitúrico (TRA). Las exposiciones a MW provocaron un aumento en el LPS desde el valor de control medio de 4,18 x 10(-6) g 1(-1) hasta un máximo de 6,50 x 10(-6) g 1(-1) dentro de las primeras 24 horas, y luego se redujo gradualmente hasta el valor de control después de aproximadamente una semana. 1 mg kg(-1) de ácido ascórbico administrado antes de la irradiación causó una disminución en el LPS desde el valor de control hasta un mínimo de 2,86 x 10(-6) g 1(-1) dentro de la primera semana. Luego, el valor aumentó gradualmente hasta un máximo de 3,96 x 10(-6) g 1(-1) dentro del período de monitoreo. 1 mg kg(-1) de a-tocoferol también administrado antes de la irradiación también causó una disminución en el LPS desde el valor de control hasta un mínimo de 2,10 x 10(-6) g 1(-1) dentro de la primera semana. Luego, el valor aumentó gradualmente hasta un máximo de 3,94 x 10(-6) g 1(-1) dentro del período de monitoreo. Los resultados obtenidos de este estudio demuestran que las exposiciones a MW causan un aumento significativo en el LPS y existen efectos protectores de los antioxidantes ácido ascórbico y alfa-tocoferol.

[**Aweda MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aweda%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20830980) **,** [**Ajekigbe AT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ajekigbe%20AT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20830980) **,** [**Ibitoye AZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ibitoye%20AZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20830980) **,** [**Evwhierhurhoma BO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Evwhierhurhoma%20BO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20830980) **,** [**Eletu OB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eletu%20OB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20830980) **. Riesgos potenciales para la salud debido a la exposición a la radiación de radiofrecuencia de las telecomunicaciones en el estado de Lagos, Nigeria.** [**Nig QJ Hosp Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20830980) **19(1):6-14, 2009.**

ANTECEDENTES: El sistema global de telecomunicaciones móviles (GSM) que se introdujo recientemente en Nigeria lo utilizan actualmente más de 40 millones de personas en ese país. El uso del GSM conlleva la exposición de los usuarios a la radiación de radiofrecuencia (RFR), que, si es significativa, puede producir riesgos para la salud. Esta es la razón por la que muchas organizaciones nacionales e internacionales relevantes recomiendan límites de exposición a la RFR y por la que es obligatorio que los teléfonos móviles GSM indiquen la potencia máxima de salida como guía para los consumidores potenciales. OBJETIVO: Este estudio se realizó para medir las densidades de potencia de salida de RFR (S) de los teléfonos móviles GSM más utilizados en el estado de Lagos y compararlas con el límite recomendado para la evaluación de seguridad. MÉTODOS: Se muestrearon y estudiaron más de 1100 teléfonos móviles de diferentes marcas y modelos, así como teléfonos inalámbricos, en todas las áreas de gobierno local del estado. Para las mediciones se utilizó un medidor de RFR, Electrosmog de LESSEMF USA. Los teléfonos móviles se evaluaron para determinar los riesgos para la salud utilizando el valor de referencia de 9 Wm(-2) recomendado por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). RESULTADOS: El rango de los valores S obtenidos varió de un mínimo de 1,294 ± 0,101 Wm(-2) con el modelo Siemens R228 a un máximo de 16,813 ± 0,094 Wm(-2) con el modelo Samsung C140\*. Los resultados de los teléfonos inalámbricos mostraron valores S muy bajos que oscilaron entre un mínimo de 0,024 ± 0,001 Wm(-2) con HUAWEI y ST CDMA 1 a un máximo de 0,093 ± 0,002 Wm(-2) con HISENSE. CONCLUSIÓN: Los resultados mostraron que la población del estado de Lagos puede estar en riesgo debido a exposiciones significativas a RFR que resultan principalmente del uso de GSM. Un gran número de teléfonos móviles emiten una potencia superior al valor recomendado por la ICNIRP. La potencia RFR medida cerca de las antenas y transmisores de radio y televisión se encuentra dentro de límites tolerables en la mayoría de los casos, sólo que el público no debería vivir o trabajar cerca de instalaciones RFR. Las llamadas telefónicas con GSM deberían restringirse a las esenciales, mientras que los jóvenes y niños que son más susceptibles a los peligros de RFR deberían ser supervisados en su uso de GSM. Los teléfonos inalámbricos son bastante seguros.

**Ayata A, Mollaoglu H, Yilmaz HR, Akturk O, Ozguner F, Altuntas I. El daño cutáneo mediado por estrés oxidativo en un modelo experimental de teléfono móvil se puede prevenir con melatonina. J Dermatol. 31(11):878-883, 2004.**

La mayoría de los teléfonos móviles emiten una radiación de 900 MHz que se absorbe principalmente en los órganos externos. Se evaluaron los efectos de la radiación de 900 MHz sobre la fibrosis, la peroxidación lipídica y las enzimas antioxidantes, así como los efectos mejoradores de la melatonina (Mel) en la piel de ratas. Se utilizaron treinta ratas Wistar-Albino en el estudio. Los grupos experimentales fueron el grupo de control, el grupo irradiado (IR) y el grupo irradiado+tratado con Mel (IR+Mel). Se aplicó una dosis de radiación de 900 MHz, 2 W al grupo IR todos los días durante 10 días (30 min/día). El grupo IR+Mel recibió 10 mg/kg/día de melatonina en agua del grifo durante 10 días antes de la irradiación. Al final del décimo día, se extirpó una muestra de piel del área toracoabdominal. Se estudiaron los niveles de malondialdehído (MDA) e hidroxipirolina y las actividades de la superóxido dismutasa (SOD), la glutatión peroxidasa (GSH-Px) y la catalasa (CAT) en las muestras de piel. Los niveles de MDA e hidroxiprolina y las actividades de la CAT y GSH-Px aumentaron significativamente en el grupo IR en comparación con el grupo de control (p<0,05) y disminuyeron significativamente en el grupo IR+Mel (p<0,05). La actividad de la SOD disminuyó significativamente en el grupo IR y esta disminución no se evitó con el tratamiento con Mel. Estos resultados sugieren que las ratas irradiadas con 900 MHz sufren un aumento de la fibrosis y la peroxidación lipídica (LPO). El tratamiento con Mel puede reducir la fibrosis y la LPO causadas por la radiación.

[**Aydin B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aydin%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Akar A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Akar%20A%22%5BAuthor%5D) **Efectos de un campo electromagnético de 900 MHz sobre los parámetros de estrés oxidativo en órganos linfoides de ratas, leucocitos polimorfonucleares y plasma.** [**Arch Med Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21820603##) **42(4):261-267, 2011.**

#### ANTECEDENTES Y OBJETIVOS: El presente estudio investigó los efectos de un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz durante 2 h/día durante 45 días sobre los órganos linfoides (bazo, timo, médula ósea), leucocitos polimorfonucleares (PMN) y plasma de ratas, centrándose en los cambios en el sistema antioxidante enzimático y no enzimático. Determinamos si hay alguna diferencia entre ratas inmaduras y maduras en términos de daño oxidativo causado por CEM y probamos grupos de recuperación para determinar si el daño inducido por CEM es reversible en ratas inmaduras y maduras. MÉTODOS: Veinticuatro ratas inmaduras y 24 maduras se dividieron aleatoriamente e igualmente en seis grupos de la siguiente manera: dos grupos de control, inmaduros (2 semanas de edad) y maduros (10 semanas de edad); dos grupos fueron expuestos a CEM de 900 MHz (28,2 ± 2,1 V/m) durante 2 h/día durante 45 días. Dos grupos de recuperación se mantuvieron durante 15 días después de la exposición a los campos electromagnéticos. RESULTADOS: Se observaron cambios bioquímicos sustanciales y perjudiciales en el metabolismo del estrés oxidativo después de la exposición a los campos electromagnéticos. La actividad de las enzimas antioxidantes, los niveles de glutatión en los órganos linfoides y la capacidad antioxidante del plasma disminuyeron, pero la peroxidación lipídica y los niveles de óxido nítrico en los PMN y el plasma, así como la actividad de la mieloperoxidasa en los PMN, aumentaron. El daño oxidativo fue específico del tejido y las mejoras observadas después del período de recuperación fueron limitadas, especialmente en ratas inmaduras. CONCLUSIONES: En el presente estudio, se observaron niveles mucho más altos de daño oxidativo irreversible en los órganos linfoides principales de ratas inmaduras que en ratas maduras.

[**Aydin D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aydin%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Andersen TV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Andersen%20TV%22%5BAuthor%5D) **,** [**Poulsen AH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Poulsen%20AH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Prochazka M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Prochazka%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Klæboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kl%C3%A6boe%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuehni CE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuehni%20CE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tynes%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D) **Predictores y sobreestimación del uso recordado del teléfono móvil entre niños y adolescentes.** [**Prog Biophys Mol Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21907731##) **107(3):356-361, 2011.**

Cada vez hay más publicaciones que abordan los posibles efectos del uso del teléfono móvil en la salud de niños y adolescentes basándose en la reconstrucción retrospectiva del uso del teléfono móvil por parte de los participantes del estudio . En este estudio, utilizamos datos del estudio internacional de casos y controles CEFALO para comparar el uso del teléfono móvil informado por los propios participantes con el registrado objetivamente por el operador . El objetivo del estudio fue evaluar los predictores del nivel de uso del teléfono móvil , así como los factores asociados con la sobreestimación del propio uso del teléfono móvil . Para el número acumulado y la duración de las llamadas, así como para el tiempo transcurrido desde la primera suscripción, calculamos la relación entre el uso del teléfono móvil informado por los propios participantes y el registrado por el operador. Utilizamos modelos de regresión lineal múltiple para evaluar los posibles predictores del número medio y la duración de las llamadas por día y modelos de regresión logística para evaluar los posibles predictores de la sobreestimación. Los participantes del estudio sobreestimaron en promedio el número acumulado y la duración de las llamadas, así como el tiempo transcurrido desde la primera suscripción de teléfonos móviles . La probabilidad de sobreestimar el número y la duración de las llamadas no fue significativamente diferente para los controles en comparación con los casos (OR = 1,1, IC del 95 %: 0,5 a 2,5 y OR = 1,9, IC del 95 %: 0,85 a 4,3, respectivamente). Sin embargo, la probabilidad de sobreestimar se asoció con otros factores relacionados con la salud, como la edad y el sexo. En consecuencia, dichos factores actúan como factores de confusión en los estudios que se basan únicamente en el uso del teléfono móvil informado por los propios participantes y deben tenerse en cuenta en el análisis.

[**Aydin D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aydin%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tynes%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Andersen TV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Andersen%20TV%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schmidt LS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Schmidt%20LS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Poulsen AH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Poulsen%20AH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Johansen%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Prochazka M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Prochazka%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lannering B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lannering%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Klæboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kl%C3%A6boe%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eggen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Eggen%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jenni D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jenni%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Grotzer M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Grotzer%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Von der Weid N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Von%20der%20Weid%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuehni CE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuehni%20CE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles y tumores cerebrales en niños y adolescentes: un estudio multicéntrico de casos y controles.** [**J Natl Cancer Inst.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21795665##) **103(16):1264-1276, 2011.**

#### ANTECEDENTES: Se ha planteado la hipótesis de que los niños y adolescentes podrían ser más vulnerables a los posibles efectos sobre la salud de la exposición al teléfono móvil que los adultos. Investigamos si el uso del teléfono móvil está asociado con el riesgo de tumor cerebral entre niños y adolescentes. MÉTODOS: CEFALO es un estudio multicéntrico de casos y controles realizado en Dinamarca, Suecia, Noruega y Suiza que incluye a todos los niños y adolescentes de 7 a 19 años a los que se les diagnosticó un tumor cerebral entre 2004 y 2008. Realizamos entrevistas, en persona, con 352 pacientes de caso (tasa de participación: 83%) y 646 sujetos de control (tasa de participación: 71%) y sus padres. Los sujetos de control fueron seleccionados aleatoriamente de registros de población y emparejados por edad, sexo y región geográfica. Preguntamos sobre el uso del teléfono móvil e incluimos los registros del operador de telefonía móvil cuando estaban disponibles. Los odds ratios (OR) para el riesgo de tumor cerebral y los intervalos de confianza (IC) del 95% se calcularon utilizando modelos de regresión logística condicional. RESULTADOS: Los usuarios habituales de teléfonos móviles no tenían una probabilidad estadísticamente significativamente mayor de haber sido diagnosticados con tumores cerebrales en comparación con los no usuarios (OR = 1,36; IC del 95% = 0,92 a 2,02). Los niños que comenzaron a usar teléfonos móviles hace al menos 5 años no tenían un mayor riesgo en comparación con aquellos que nunca habían usado teléfonos móviles regularmente (OR = 1,26; IC del 95% = 0,70 a 2,28). En un subconjunto de participantes del estudio para los que se disponía de datos registrados por el operador, el riesgo de tumor cerebral estaba relacionado con el tiempo transcurrido desde que se inició la suscripción al teléfono móvil, pero no con la cantidad de uso. No se observó un mayor riesgo de tumores cerebrales en las áreas del cerebro que recibieron la mayor cantidad de exposición. CONCLUSIÓN: La ausencia de una relación exposición-respuesta, ya sea en términos de la cantidad de uso del teléfono móvil o por la localización del tumor cerebral, argumenta en contra de una asociación causal.

[**Aydin D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aydin%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Andersen TV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Andersen%20TV%22%5BAuthor%5D) **,** [**Poulsen AH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Poulsen%20AH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Prochazka M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Prochazka%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Klaeboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Klaeboe%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuehni CE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuehni%20CE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tynes%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D) **Impacto de los errores de recuerdo aleatorios y sistemáticos y el sesgo de selección en estudios de casos y controles sobre el uso de teléfonos móviles y tumores cerebrales en adolescentes (estudio CEFALO).** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21294138##) **32(5):396-407, 2011.**

si el uso de teléfonos móviles es un factor de riesgo para los tumores cerebrales en adolescentes. Los estudios de casos y controles que investigan esta posible relación son propensos a errores de recuerdo y sesgo de selección. Evaluamos el impacto potencial del error de recuerdo aleatorio y sistemático y el sesgo de selección en los odds ratios (OR) realizando simulaciones basadas en datos reales de un estudio de casos y controles en curso sobre teléfonos móviles y riesgo de tumores cerebrales en niños y adolescentes (estudio CEFALO). Las simulaciones se realizaron para dos categorías de exposición al teléfono móvil : uso regular y uso intensivo. Nuestra elección de los niveles de error de recuerdo se guió por un estudio de validación que comparó datos objetivos del operador de red con la cantidad de uso del teléfono móvil autoinformada en CEFALO. En nuestro estudio de validación, los casos sobrestimaron su número de llamadas en un 9% en promedio y los controles en un 34%. Los casos también sobrestimaron la duración de sus llamadas en un 52% en promedio y los controles en un 163%. Las tasas de participación en CEFALO fueron del 83% para los casos y del 71% para los controles. En una variedad de escenarios, el impacto combinado del error de recuerdo y el sesgo de selección en los OR estimados fue complejo. Estas simulaciones son útiles para la interpretación de estudios de casos y controles previos sobre tumores cerebrales y uso de teléfonos móviles en adultos, así como para la interpretación de estudios futuros sobre adolescentes.

[**Aydogan F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aydogan%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Unlu I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Unlu%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Aydin E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aydin%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Yumusak N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yumusak%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Devrim E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Devrim%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Samim EE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Samim%20EE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozgur%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Unsal V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Unsal%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tomruk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Ozturk GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozturk%20GG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **,** [**Seyhan**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25456509) **N. Efecto de la radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz de un teléfono móvil 3G sobre la glándula parótida de ratas.** [**Am J Otolaryngol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25456509) **5 de octubre de 2014. pii: S0196-0709(14)00207-5. doi: 10.1016/j.amjoto.2014.10.001. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

OBJETIVO: Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz sobre la glándula parótida de ratas a corto y relativamente largo plazo.MATERIAL Y MÉTODOS:Se dividieron treinta ratas albinas Wistar en cuatro grupos. Los grupos A y B sirvieron como grupos de control (durante 10 y 40 días, respectivamente), y cada grupo incluyó seis ratas. Los grupos C y D estaban compuestos por nueve ratas cada uno, y fueron los grupos de exposición. Las ratas fueron expuestas a una radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz emitida por un generador, que simulaba un teléfono móvil de tercera generación , durante 6 horas al día, 5 días a la semana, durante 10 o 40 días. Después de la exposición, las ratas fueron sacrificadas y se les extirparon las glándulas parótidas. Se realizaron exámenes histopatológicos y bioquímicos.RESULTADOS:Aunque no hubo cambios histopatológicos en los grupos de control, excepto en dos animales del grupo A y tres animales del grupo B, los grupos de exposición C (10 días) y D (40 días) mostraron numerosos cambios histopatológicos con respecto al daño de la glándula salival, incluidas las células epiteliales acinares, el espacio intersticial, el sistema ductal, el sistema vascular, el núcleo, la cantidad de citoplasma y las variaciones en el tamaño celular. Los cambios histopatológicos fueron más prominentes en el grupo D en comparación con el grupo C. Hubo un parámetro estadísticamente significativo diferente con respecto a la variación en el tamaño celular entre los grupos B y D (p = 0,036).CONCLUSIÓN: La glándula parótida de ratas mostró numerosos cambios histopatológicos después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz, tanto a corto como a largo plazo. El aumento de la duración de la exposición condujo a un aumento de los cambios histopatológicos.

[**Aydoğan F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aydo%C4%9Fan%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Aydın E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ayd%C4%B1n%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Koca G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Koca%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Özgür E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zg%C3%BCr%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Atilla P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Atilla%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Tüzüner A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=T%C3%BCz%C3%BCner%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Demirci Ş**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Demirci%20%C5%9E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tomruk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Öztürk GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zt%C3%BCrk%20GG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Seyhan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Korkmaz M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Korkmaz%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Müftüoğlu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=M%C3%BCft%C3%BCo%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **,** [**Samim EE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Samim%20EE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25885019) **. Los efectos de la radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz sobre la mucosa nasal y el aclaramiento mucociliar en ratas.** [**Foro Internacional Alergia Rinol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25885019) **5(7):626-632, 2015.**

#### ANTECEDENTES: La depuración mucociliar nasal tiene un papel importante en la eliminación de sustancias extrañas inhaladas de las vías respiratorias. Esta actividad podría verse alterada por factores ambientales como la radiación de radiofrecuencia. El objetivo del presente estudio fue investigar los efectos a corto y relativamente largo plazo de la radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz emitida por un generador, que simula un teléfono móvil 3G, sobre la mucosa del tabique nasal y la depuración mucociliar en ratas. MÉTODOS: Treinta ratas albinas Wistar se dividieron en 4 grupos. Había 6 ratas en el Grupo A y el Grupo B, que sirvieron como grupos de control (grupos de 10 y 40 días, respectivamente). Los grupos C (exposición de 10 días) y D (exposición de 40 días) estaban compuestos por 9 ratas; comprendían los grupos de exposición a la radiación de radiofrecuencia. Las ratas de los grupos C y D fueron expuestas a una radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz emitida por un generador que simulaba un teléfono móvil 3G, 6 horas al día, durante 10 o 40 días, respectivamente. Después de la exposición, se midió el aclaramiento mucociliar nasal mediante rinoescintigrafía. Después de la eutanasia, se extirparon los tabiques nasales de los animales y se examinaron muestras de tejido de la mucosa nasal utilizando un microscopio electrónico de transmisión. RESULTADOS: Las diferencias en el aclaramiento mucociliar entre los grupos A y C, los grupos B y D, y los grupos C y D resultaron ser estadísticamente significativas (p = 0,005, p < 0,001, p < 0,001, respectivamente). Aunque no se observaron anomalías histopatológicas en los grupos de control, los grupos de exposición mostraron una cantidad de células degeneradas y apoptóticas, desorganización ciliar y pérdida ciliar en las células epiteliales, metaplasia epitelial, alteración de la distribución normal de la cromatina y cariólisis en los núcleos, cambios en las células basales e infiltración linfocítica. Los cambios histopatológicos fueron más graves en el grupo D. CONCLUSIÓN: La radiación de radiofrecuencia a 2100 MHz dañó la mucosa del tabique nasal y alteró el aclaramiento mucociliar. La desorganización ciliar y la pérdida ciliar en las células epiteliales dieron como resultado el deterioro del aclaramiento mucociliar nasal.

[**Ayinmode BO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ayinmode%20BO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23625903) **,** [**Farai IP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Farai%20IP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23625903) **. ESTUDIO DE LAS VARIACIONES DE LA DENSIDAD DE POTENCIA DE RADIOFRECUENCIA DE ESTACIONES BASE DE TELEFONÍA MÓVIL CON LA DISTANCIA.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23625903) **25 de abril de 2013. [Epub antes de impresión]**

las variaciones de la densidad de potencia de radiación de radiofrecuencia (RF) con la distancia alrededor de algunas estaciones base de telefonía móvil (BTS), en diez lugares seleccionados al azar en Ibadan, Nigeria occidental. Las mediciones se realizaron con un analizador de espectro portátil calibrado. La densidad de potencia máxima de la señal de comunicación GSM 1800 del Sistema Global de Móviles (GSM) fue de 323,91 µW m -2 a un radio de 250 m de una BTS y la de GSM 900 fue de 1119,00 µW m -2 a un radio de 200 m de otra BTS. La densidad de potencia máxima total estimada fue de 2972,00 µW m -2 a un radio de 50 m de una BTS diferente. Este estudio muestra que la densidad de potencia máxima de la señal portadora y la densidad de potencia máxima total de una BTS pueden observarse en promedio a 200 y 50 m de su radio, respectivamente. El resultado de este estudio demuestra que la exposición de las personas a la radiación de RF de las estaciones base de telefonía en la ciudad de Ibadan es mucho menor que los límites recomendados por los organismos científicos internacionales.

**Aynali G, Nazıroğlu M, Celik O, Doğan M, Yarıktaş M, Yasan H. Modulación de la toxicidad oxidativa inducida por radiofrecuencia inalámbrica (2,45 GHz) en la mucosa laringotraqueal de ratas mediante melatonina. Eur Arch Otorhinolaryngol. 270(5):1695-1700, 2013.**   
  
Es bien sabido que el estrés oxidativo induce cáncer de laringe, aunque los antioxidantes inducen un papel modulador en la etiología del cáncer. Es bien sabido que la radiación electromagnética (REM) induce estrés oxidativo en diferentes sistemas celulares. El objetivo de este estudio fue investigar el posible papel protector de la melatonina sobre el estrés oxidativo inducido por la REM Wi-Fi (2,45 GHz) en la mucosa laringotraqueal de ratas. Para este propósito, 32 ratas macho fueron igualmente categorizadas en cuatro grupos, a saber, controles, controles simulados, ratas expuestas a EMR, ratas expuestas a EMR tratadas con melatonina a una dosis de 10 mg / kg / día. Excepto los controles y controles simulados, los animales fueron expuestos a radiación de 2,45 GHz durante 60 min / día durante 28 días. Los niveles de peroxidación lipídica fueron significativamente (p < 0,05) más altos en los grupos expuestos a la radiación que en los grupos de control y control simulado. El nivel de peroxidación lipídica en los animales irradiados tratados con melatonina fue significativamente (p < 0,01) más bajo que en aquellos que solo estuvieron expuestos a la radiación Wi-Fi. La actividad de la glutatión peroxidasa fue menor en el grupo irradiado solo en relación con los grupos de control y control simulado, pero su actividad aumentó significativamente (p < 0,05) en los grupos tratados con melatonina. Los niveles reducidos de glutatión en la mucosa de la rata no cambiaron en los cuatro grupos. Existe un efecto protector aparente de la melatonina sobre el estrés oxidativo inducido por Wi-Fi en la mucosa laringotraqueal de las ratas mediante la inhibición de la formación de radicales libres y el apoyo del sistema antioxidante de la glutatión peroxidasa.

**Azadi Oskouyi E, Rajaei F, Safari Variani A, Sarokhani MR, Javadi A. Efectos de las microondas (teléfono móvil de 950 MHZ) en los cambios morfométricos y apoptóticos del epidídimo de conejo. Andrologia. 25 de julio de 2014. doi: 10.1111/and.12321. [Publicación electrónica antes de la impresión]**El efecto de la radiación de los teléfonos móviles en el sistema reproductivo humano sigue siendo un tema de debate. En este estudio, 18 conejos machos se dividieron aleatoriamente en dos grupos experimentales y un grupo de control. Los grupos experimentales recibieron microondas simuladas con una frecuencia de 950 MHz y una potencia de salida de 3 y 6 vatios durante 2 semanas, 2 horas al día. Después de una semana de descanso, se prepararon los portaobjetos microscópicos de los cuadrantes del epidídimo extirpado. Luego, se determinó el diámetro del epidídimo, la altura del epitelio y el número de células apoptóticas en el epitelio en los grupos de estudio. Los datos se compararon utilizando el software spss y la prueba anova unidireccional. La altura y el diámetro epitelial del epidídimo en los grupos de 3 vatios y 6 vatios tuvieron una disminución significativa en comparación con el grupo de control (P < 0,001), mientras que el nivel de testosterona solo en el grupo de 6 vatios disminuyó significativamente en comparación con el grupo de control. La tasa de apoptosis en las células epiteliales del epidídimo tuvo un aumento significativo solo en el grupo de 6 vatios en comparación con el grupo de control (P < 0,001). Este estudio mostró que las microondas con la frecuencia de 950 MHz pueden tener impactos negativos en los cambios morfométricos y apoptóticos del epidídimo de conejo.

[**Azah CK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Azah%20CK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23567196) **,** [**Amoako JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Amoako%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23567196) **,** [**Fletcher JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fletcher%20JJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23567196) **. Niveles de intensidad del campo eléctrico en las inmediaciones de estaciones de radio FM en Accra, Ghana.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23567196) **156(4):395-400, 2013.**

La creciente concienciación sobre el uso cada vez mayor de las técnicas y tecnologías de radiofrecuencia (RF) ha generado una creciente preocupación por parte del público en general y de la comunidad científica en relación con los posibles efectos sobre la salud que pueden surgir como consecuencia de la exposición a las radiaciones de RF y ha llamado la atención de muchos investigadores de todo el mundo. En Accra (Ghana) se ha realizado un estudio de la radiación electromagnética de RF en puntos de acceso público en las proximidades de 20 estaciones de radio de frecuencia modulada (FM). El objetivo fundamental era determinar los niveles de campos de RF de las antenas de transmisión de FM en un radio de 10 a 200 m alrededor del pie de la estación base de FM y a una altura de 1,5 m sobre el suelo en lugares seleccionados. Se utilizó un analizador de espectro y un elemento de antena bicónico sensible y eficaz dentro de la banda de frecuencia de 30 a 300 MHz. Los resultados obtenidos indicaron que los niveles de intensidad del campo eléctrico oscilaban entre 5,4E-04 V m(-1) en la estación de FM 'O' y 7,4E-08 V m(-1) en la estación de FM 'D'. En un rango de frecuencia de transmisión de 88-108 MHz, la variación de densidades de potencia es de 2,5E-10 a 1,5E-17 Wm(-2). Estos valores son muy bajos y están muy por debajo del nivel de referencia establecido por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes y, por lo tanto, no representan ningún peligro conocido para los habitantes de Accra, Ghana. Los niveles de campo eléctrico presentados en este trabajo son comparables con los informados a partir de estudios epidemiológicos realizados en otros lugares.

**Babincova M, Leszczynska D, Sourivong P, Babinec P, Tratamiento selectivo de células neoplásicas mediante hipertermia electromagnética mediada por ferritina. Med Hypotheses 54(2):177-179, 2000.**

Se propone un nuevo método de tratamiento del cáncer, basado en las propiedades magnéticas únicas del núcleo de hierro de ferritina que, en un campo magnético alterno de frecuencia de aproximadamente 100 kHz, se calienta fácilmente a temperaturas suficientemente altas para destruir las células neoplásicas que contienen un exceso de esta proteína, sin dañar las células normales.

[**Bachmann M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bachmann%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kalda J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kalda%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lass J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lass%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tuulik V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tuulik%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Säkki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22S%C3%A4kki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hinrikus H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hinrikus%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Análisis no lineal del electroencefalograma para detectar efectos de campos electromagnéticos de bajo nivel.** [**Med Biol Eng Comput.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Med%20Biol%20Eng%20Comput.');) **43(1):142-149, 2005.**

El estudio comparó el análisis espectral tradicional y un nuevo método invariante de escala, el análisis de la distribución de longitud de los períodos de baja variabilidad (LDLVP), para distinguir entre señales de electroencefalograma (EEG) con y sin un estresor débil, un campo de microondas modulado de bajo nivel. Durante el experimento, 23 voluntarios sanos fueron expuestos a una microondas (450 MHz) de modulación de frecuencia de 7 Hz. La densidad de potencia del campo en el cuero cabelludo fue de 0,16 mW cm(-2). El protocolo experimental consistió en diez ciclos de exposición repetida a microondas. Se analizaron las señales de los canales frontales de EEG FP1 y FP2. El espectro de potencia suave y las curvas de distribución de longitud de los períodos de baja variabilidad, así como la distribución de probabilidad cercana a la normal, confirmaron que se logró la estacionariedad de la señal de EEG durante las grabaciones. La medición cuantitativa de LDLVP proporcionó una detección significativa del efecto del estresor para los seis sujetos expuestos al campo de microondas, pero para ninguno de los registros simulados. El análisis espectral reveló un resultado significativo para un solo sujeto. Se detectó un efecto significativo de la exposición a la señal EEG en el 25% de los sujetos, ya que la exposición a microondas aumentó la variabilidad del EEG. El efecto no fue detectable mediante mediciones espectrales de potencia.

[**Bachmann M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bachmann%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rubljova J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rubljova%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lass J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lass%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tomson R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tomson%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tuulik V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tuulik%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hinrikus**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hinrikus%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **H. Adaptación de la actividad bioeléctrica del cerebro humano a microondas de bajo nivel.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Conf%20Proc%20IEEE%20Eng%20Med%20Biol%20Soc.');) **2007:4747-4750, 2007.**

Los experimentos de adaptación de la actividad bioeléctrica del cerebro humano se llevaron a cabo en un grupo de 14 voluntarios sanos expuestos a una radiación de microondas de 450 MHz modulada a frecuencias de 40 Hz. La densidad de potencia del campo en el cuero cabelludo fue de 0,16 mW/cm(2). Los resultados del estudio indican que el efecto de adaptación del cerebro humano a la exposición a microondas de bajo nivel es evidente. El aumento inicial de la potencia del EEG fue compensado e incluso sobrecompensado. Los fenómenos de adaptación fueron evidentes en los ritmos alfa y beta del EEG.

[**Bachmann M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bachmann%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lass J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lass%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kalda J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kalda%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Säkki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22S%C3%A4kki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tomson R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tomson%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tuulik V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tuulik%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hinrikus H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hinrikus%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La integración de las diferencias en el análisis de EEG revela cambios en el EEG humano causados por microondas.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Conf%20Proc%20IEEE%20Eng%20Med%20Biol%20Soc.');) **1:1597-1600, 2006.**

Se aplicaron tres métodos diferentes en combinación con la integración de las diferencias en las señales para el análisis del EEG con el fin de distinguir los cambios en el EEG causados por las microondas: parámetro S, densidad espectral de potencia y distribución de longitud de los períodos de baja variabilidad. Los experimentos sobre el efecto de las microondas de bajo nivel moduladas en el EEG humano se llevaron a cabo en cuatro grupos diferentes de voluntarios sanos expuestos a una radiación de microondas de 450 MHz modulada con frecuencias de 7 Hz, 14 Hz, 21 Hz, 40 Hz, 70 Hz, 217 o 1000 Hz. La densidad de potencia del campo en el cuero cabelludo fue de 0,16 mW/cm2. El análisis del EEG realizado para individuos con tres métodos diferentes mostró que se producen cambios estadísticamente significativos en la energía y la dinámica de los ritmos del EEG entre el 12% y el 30% de los sujetos.

[**Bahreyni Toossi MH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bahreyni%20Toossi%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **,** [**Sadeghnia HR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sadeghnia%20HR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **,** [**Mohammad Mahdizadeh Feyzabadi M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mohammad%20Mahdizadeh%20Feyzabadi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **,** [**Hosseini M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hosseini%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **,** [**Hedayati M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hedayati%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **,** [**Mosallanejad R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mosallanejad%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **,** [**Beheshti F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Beheshti%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **,** [**Alizadeh Rahvar Z.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Alizadeh%20Rahvar%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28434276) **Exposición a** teléfonos móviles **(900-1800 MHz) durante el embarazo: estrés oxidativo tisular después del parto.** [**J Matern Fetal Neonatal Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28434276) **23 de abril de 2017:1-6. doi: 10.1080/14767058.2017.1315657. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

#### ANTECEDENTES: El presente estudio ha investigado los efectos de la radiación electromagnética inducida por el teléfono móvil (900-1800 MHz) en el estado redox en el corazón, hígado, riñón, cerebelo e hipocampo de las madres y las crías de ratones. MATERIALES Y MÉTODOS: Las hembras Balb/C preñadas se dividieron en dos grupos, incluido el grupo de control y el grupo experimental. El grupo experimental estuvo expuesto al teléfono móvil (900-1800 MHz) durante el embarazo (2 h/d durante 20 d). Las madres y las crías de ambos grupos fueron sacrificadas y los tejidos de interés se recolectaron inmediatamente después del parto. Se determinaron la concentración de malondialdehído (MDA), el contenido total de grupos tiol (TTG), las actividades de superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT) en los tejidos. RESULTADOS: En los grupos experimentales, los niveles de MDA aumentaron significativamente, mientras que TTG, SOD y CAT disminuyeron significativamente en los tejidos totales de las madres y sus crías. CONCLUSIÓN: La exposición al teléfono móvil (900-1800 MHz) durante el embarazo indujo estrés oxidativo en los tejidos de las madres y sus crías.

[**Bak M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bak%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dudarewicz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dudarewicz%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zmyślony M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zmy%C5%9Blony%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sliwinska-Kowalska M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sliwinska-Kowalska%20M%22%5BAuthor%5D) **Efectos de las señales GSM durante la exposición a potenciales relacionados con eventos (ERP).** [**Int J Occup Med Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Occup%20Med%20Environ%20Health.');) **23(2):191-199, 2010.**

Objetivos: El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el efecto del campo electromagnético (CEM) del sistema de telefonía móvil GSM sobre la función cerebral humana. La evaluación se basó en el ensayo de potenciales relacionados con eventos (PRE). Material y métodos: El grupo de estudio consistió en 15 voluntarios, incluidos 7 hombres y 8 mujeres. El protocolo de prueba comprendió la determinación de la onda P300 en cada voluntario durante la exposición al CEM. Para eliminar los posibles efectos del procedimiento de prueba aplicado sobre el resultado final, la prueba se repitió sin exposición al CEM. Se analizaron la latencia, la amplitud y la latencia de P300 de las ondas N1, N2 y P2. Resultados: El análisis estadístico reveló un efecto del CEM sobre la amplitud de P300. En el experimento con exposición al CEM, se observaron amplitudes de P300 más bajas solo en el momento en que los voluntarios estuvieron expuestos al CEM; cuando se interrumpió la exposición, los valores de la amplitud fueron los mismos que los observados antes de la aplicación del CEM. No se observó tal cambio cuando se repitió el experimento con exposición simulada, lo que puede considerarse como una prueba indirecta de que los valores más bajos de amplitud P300 se debieron a la exposición a EMF. No se observaron cambios estadísticamente significativos en las latencias de las ondas N1, N2, P2 que preceden a la onda P300, ni en la latencia de la propia P300. Conclusiones: Los resultados sugieren que la exposición a EMF GSM ejerce algunos efectos sobre el SNC, incluidos efectos sobre los ERP de latencia larga.

[**Bakacak M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bakacak%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **,** [**Bostancı MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bostanc%C4%B1%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **,** [**Attar R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Attar%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **,** [**Yıldırım ÖK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Y%C4%B1ld%C4%B1r%C4%B1m%20%C3%96K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **,** [**Yıldırım G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Y%C4%B1ld%C4%B1r%C4%B1m%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **,** [**Bakacak Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bakacak%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **,** [**Sayar H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sayar%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **,** [**Han**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Han%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26043407) **A. Los efectos de los campos electromagnéticos sobre el número de folículos primordiales ováricos: un estudio experimental.** [**Revista de Ciencias Médicas de Kaohsiung**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26043407?dopt=Abstract) **31(6):287-292, 2015.**

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un campo electromagnético (CEM), generado cerca de los ovarios, sobre los folículos primordiales. Se utilizaron un total de 16 ratas en este estudio. El grupo de estudio consistió en ratas expuestas a un CEM en la región abdominal durante 15 min/día durante 15 días. Tanto el grupo de estudio como el de control estaban compuestos por ocho ratas. Después del período de tratamiento de 15 días, se extrajeron los ovarios de las ratas y se tomaron secciones de tejido ovárico para evaluación histológica. Se utilizó la prueba t de muestras independientes para comparar los dos grupos. En el grupo de estudio, las medias de los números de folículos ováricos derecho e izquierdo fueron 34,00 ± 10,20 y 36,00 ± 10,53, respectivamente. El número total medio de folículos ováricos fue 70,00 ± 19,03. En el grupo de control, las medias de los números de folículos ováricos derechos e izquierdos fueron 78,50 ± 25,98 y 71,75 ± 29,66, respectivamente, y el número total promedio de folículos ováricos fue 150,25 ± 49,53. Las comparaciones de las medias de los números de folículos ováricos derechos e izquierdos y las medias de los números totales de folículos ováricos entre el grupo de estudio y el grupo de control indicaron que el grupo de estudio tenía significativamente menos folículos (p < 0,001, p = 0,011 y p = 0,002, respectivamente). Este estudio encontró una disminución significativa en el número de folículos ováricos en ratas expuestas a un CEM. Se necesitan más estudios clínicos para revelar los efectos de los CEM en la reserva ovárica y la infertilidad.

**Bakos J, Kubinyi G, Sinay H, Thuroczy G. La radiación de radiofrecuencia modulada por GSM no afecta la excreción de 6-sulfatoximelatonina en ratas. Bioelectromagnetics 24(8):531-534, 2003.**

En este estudio, se estudió el efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia similar a GSM de 900 y 1800 MHz sobre la excreción urinaria de 6-sulfatoximelatonina (6SM) de ratas Wistar macho adultas. Se utilizaron setenta y dos ratas en seis experimentos independientes, tres de los cuales se realizaron con 900 MHz y los otros tres con 1800 MHz. Las exposiciones se realizaron en una celda de modo electromagnético transversal de gigahercios (GTEM). Las densidades de potencia de la radiación fueron 100 y 20 microW/cm(2) a las frecuencias de 900 y 1800 MHz, respectivamente. La frecuencia portadora se moduló con 218 Hz, como en la señal GSM. Los animales estuvieron expuestos durante 2 h entre las 8:00 AM y el mediodía diariamente durante el período de exposición de 14 días. La orina de las ratas se recolectó de 12:00 AM a 8:00 AM, recogiéndose de los grupos de animales expuestos y de control en días alternos. La concentración urinaria de 6SM se midió mediante radioinmunoensayo (125)I y se relacionó con creatinina. Se analizaron estadísticamente los resultados combinados de tres experimentos realizados con la misma frecuencia. No se encontraron cambios estadísticamente significativos en la excreción de 6SM de las ratas expuestas (n = 18) en comparación con el grupo de control (n = 18) ni a 900 ni a 1800 MHz.

[**Balakrishnan K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Balakrishnan%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25404380) **,** [**Murali V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Murali%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25404380) **,** [**Rathika C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rathika%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25404380) **,** [**Manikandan T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Manikandan%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25404380) **,** [**Malini RP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Malini%20RP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25404380) **,** [**Kumar RA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20RA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25404380) **,** [**Krishnan**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Krishnan%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25404380) **M. La Hsp70 es un marcador de estrés independiente entre los usuarios frecuentes de teléfonos móviles.** [**J Environ Pathol Toxicol Oncol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25404380) **33(4):339-3 47 , 2014 .**

El objetivo de este estudio fue medir las concentraciones séricas de la proteína de choque térmico (HSP) 70 y la proteína C reactiva (PCR) y los niveles de expresión del gen hsp70 entre usuarios frecuentes de teléfonos móviles (FUMP). Inscribimos a 120 empleados de empresas de tecnología de la información (TI)/servicios habilitados para TI (FUMP; profesionales de TI) y 102 usuarios poco frecuentes de teléfonos móviles (IFUMP; personas de profesiones no relacionadas con TI) como controles. Las concentraciones séricas de HSP70 y PCR se midieron mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas y la expresión del gen hsp70 mediante reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa. Se observaron concentraciones séricas significativamente más altas de HSP70 (P < 0,00012) y PCR (P < 0,04) entre los FUMP que entre los IFUMP. Se observó un mayor nivel de expresión del gen hsp70 (inducción de pliegues) entre los FUMP que entre los IFUMP (P < 7,06 × 10-13). A diferencia de la duración del aumento de la concentración sérica de PCR dependiente de la exposición, se encontró que la concentración sérica de HSP70 era independiente de la duración de la exposición a los teléfonos móviles. Por lo tanto, el estudio demostró de manera convincente el papel de la HSP sérica y la PCR como biomarcadores inflamatorios sistémicos para la radiación inducida por teléfonos móviles.

**Balcer-Kubiczek EK, Harrison GH. Transformación neoplásica de células C3H/10T1/2 tras exposición a microondas de 2,45 GHz moduladas a 120 Hz y promotor tumoral de éster de forbol. Radiat Res 126(1):65-72, 1991.**

Algunos estudios epidemiológicos recientes han demostrado una asociación positiva entre la incidencia de cáncer y la exposición a campos electromagnéticos (EM). La evidencia de estudios in vitro indica que este efecto podría deberse a la interacción sinérgica entre los campos EM y los promotores tumorales. Sin embargo, no se han publicado datos de dosis-respuesta relacionados directamente con la carcinogénesis. En este estudio, cultivos de crecimiento activo de células C3H/10T1/2 se expusieron durante 24 h a microondas de 2,45 GHz moduladas por pulsos a 120 Hz. Las condiciones de exposición a campos EM se diseñaron para simular exposiciones de campo bajo (tasa de absorción específica 0,1, 1 o 4,4 W/kg; las amplitudes pico correspondientes fueron campo eléctrico 18, 56 o 120 V/m, campo magnético 0,09, 0,27 o 0,56 muT, respectivamente). En experimentos separados, una exposición de 24 horas a un campo electromagnético de 4,4 W/kg fue precedida o seguida por una irradiación con rayos X de 0,5, 1 o 1,5 Gy. Se analizaron las células para determinar la supervivencia celular y la transformación neoplásica con o sin la administración posterior al tratamiento de 0,1 microgramos/ml de 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato (TPA) durante la duración del ensayo. Los campos electromagnéticos por sí solos no tuvieron efecto sobre la supervivencia celular o la inducción de la transformación neoplásica. Sin embargo, la mejora de la transformación debido a los campos electromagnéticos más el TPA fue altamente significativa y alcanzó un nivel equivalente al producido por 1,5 Gy de rayos X. La frecuencia de la transformación neoplásica dependió del nivel de exposición a los campos electromagnéticos y fue aditiva con las dosis de rayos X administradas como cocarcinógeno.

[**Balci M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Balci+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Devrim E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Devrim+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Durak I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Durak+I%22%5BAuthor%5D) **Efectos de los teléfonos móviles en el equilibrio oxidante/antioxidante en la córnea y el cristalino de ratas.** [**Curr Eye Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Curr%20Eye%20Res.');) **32(1):21-25, 2007.**

Objetivo: Investigar los efectos de la radiación emitida por los teléfonos móviles en el equilibrio oxidante/antioxidante en los tejidos de la córnea y el cristalino y observar los efectos protectores de la vitamina C en este contexto. Métodos: Se asignaron cuarenta ratas Wistar albinas hembras a uno de cuatro grupos que contenían 10 ratas cada uno. Un grupo recibió una dosis diaria estandarizada de radiación de teléfono móvil durante 4 semanas. El segundo grupo recibió este mismo tratamiento junto con una dosis oral diaria de vitamina C (250 mg/kg). El tercer grupo recibió esta dosis de vitamina C sola, mientras que el cuarto grupo recibió atención de laboratorio estándar y sirvió como control. En los tejidos de la córnea y el cristalino, se midieron los niveles de malondialdehído (MDA) y las actividades de la superóxido dismutasa (SOD), la glutatión peroxidasa (GSH-Px) y la catalasa (CAT) con métodos espectrofotométricos. Resultados: En el tejido corneal, el nivel de MDA y la actividad de CAT aumentaron significativamente en el grupo del teléfono móvil en comparación con el grupo del teléfono móvil más vitamina C y el grupo de control (p < 0,05), mientras que la actividad de SOD disminuyó significativamente (p < 0,05). En los tejidos del cristalino, solo el nivel de MDA aumentó significativamente en el grupo del teléfono móvil en relación con el grupo del teléfono móvil más vitamina C y los grupos de control (p < 0,05). En el tejido del cristalino, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en términos de SOD, GSH-Px o CAT (p > 0,05). Conclusiones: Los resultados de este estudio sugieren que la radiación del teléfono móvil produce estrés oxidativo en los tejidos de la córnea y el cristalino y que los antioxidantes como la vitamina C pueden ayudar a prevenir estos efectos.

[**Balci M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Balci%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Namuslu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Namuslu%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Devrim E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Devrim%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Durak I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Durak%20I%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la radiación emitida por el monitor de computadora en el equilibrio oxidante/antioxidante en la córnea y el cristalino de ratas.** [**Mol Vis.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mol%20Vis.');) **15:2521-2525, 2009.**

OBJETIVO: Este estudio tiene como objetivo investigar los posibles efectos de la radiación emitida por el monitor de la computadora sobre el equilibrio oxidante/antioxidante en los tejidos de la córnea y el cristalino y observar cualquier efecto protector de la vitamina C (vit C). MÉTODOS: Se estudiaron cuatro grupos (monitor de PC, monitor de PC más vitamina C, vitamina C y control) cada uno compuesto por diez ratas Wistar. El estudio duró tres semanas. La vitamina C se administró en dosis orales de 250 mg/kg/día. Los grupos de la computadora y la computadora más vitamina C fueron expuestos a monitores de computadora mientras que los otros grupos no. Se midieron los niveles de malondialdehído (MDA) y las actividades de superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GSH-Px) y catalasa (CAT) en los tejidos de la córnea y el cristalino de las ratas. RESULTADOS: En el tejido corneal, se encontró que los niveles de MDA y la actividad de CAT aumentaron en el grupo de la computadora en comparación con el grupo de control. En el grupo que tomó el ordenador más vitamina C, el nivel de MDA, la actividad de SOD y GSH-Px fue mayor y la actividad de CAT menor que en los grupos que tomó el ordenador y el control. En cuanto al tejido del cristalino, en el grupo que tomó el ordenador, se observó que los niveles de MDA y la actividad de GSH-Px aumentaron, en comparación con los grupos de control y el que tomó el ordenador más vitamina C, y la actividad de SOD fue mayor que la del grupo control. En el grupo que tomó el ordenador más vitamina C, se observó que la actividad de SOD fue mayor y la actividad de CAT menor que en el grupo control. CONCLUSIÓN: Los resultados de este estudio sugieren que la radiación del monitor del ordenador produce estrés oxidativo en los tejidos de la córnea y el cristalino, y que la vitamina C puede prevenir los efectos oxidativos en el cristalino.

[**Baliatsas C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Baliatsas%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**van Kamp I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22van%20Kamp%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kelfkens G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kelfkens%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schipper M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Schipper%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bolte J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bolte%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yzermans J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yzermans%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lebret E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lebret%20E%22%5BAuthor%5D) **Síntomas físicos no específicos en relación con la proximidad real y percibida a estaciones base de telefonía móvil y líneas eléctricas.** [**BMC Public Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21631930##) **11:421, 2011.**

ANTECEDENTES: La evidencia sobre una posible relación causal entre los síntomas físicos no específicos (NSPS) y la exposición a campos electromagnéticos (CEM) emitidos por fuentes como estaciones base de telefonía móvil (BS) y líneas eléctricas es insuficiente. Hasta ahora se ha publicado poca investigación epidemiológica sobre la contribución de los componentes psicológicos a la aparición de NSPS relacionados con CEM. El objetivo principal del presente estudio es explorar la importancia relativa de la proximidad real y percibida a las estaciones base y los componentes psicológicos como determinantes de NSPS, ajustando las características demográficas, de residencia y de área. MÉTODOS: El análisis se realizó sobre los datos obtenidos en un estudio transversal sobre medio ambiente y salud en 2006 en los Países Bajos. En el estudio actual, 3611 encuestados adultos (tasa de respuesta: 37%) en veintidós áreas residenciales holandesas completaron un cuestionario. Los instrumentos auto-reportados incluyeron una lista de verificación de síntomas y una evaluación de las características ambientales y psicológicas. El cálculo de la distancia entre las direcciones de los hogares y la ubicación de las estaciones base y las líneas eléctricas se basó en la geocodificación. Se utilizaron modelos de regresión multinivel para probar las hipótesis sobre los determinantes relacionados con la aparición de NSPS. RESULTADOS: Después de ajustar las características demográficas y residenciales, los análisis arrojaron una serie de asociaciones estadísticamente significativas: el aumento de la notificación de NSPS se predijo predominantemente por niveles más altos de sensibilidad ambiental autoinformada; la proximidad percibida a estaciones base y líneas eléctricas, un menor control percibido y un mayor comportamiento de evitación (afrontamiento) también se asociaron con NSPS. Se verificó una tendencia hacia un efecto moderador de la sensibilidad ambiental percibida en la relación entre la proximidad percibida al BS y NSPS (p = 0,055). No hubo una asociación significativa entre la aparición de síntomas y la distancia real al BS o las líneas eléctricas. CONCLUSIONES: La proximidad percibida al BS, los componentes psicológicos y las características sociodemográficas están asociados con el informe de sintomatología. La distancia real a la fuente de CEM no apareció como determinante de NSPS.

[**Baliatsas C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Baliatsas%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22883305) **,** [**Van Kamp I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Van%20Kamp%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22883305) **,** [**Lebret E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lebret%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22883305) **,** [**Rubin GJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rubin%20GJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22883305) **. Intolerancia ambiental idiopática atribuida a campos electromagnéticos (IEI-EMF): una revisión sistemática de los criterios de identificación.** [**BMC Public Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22883305) **11 de agosto de 2012;12:643. doi: 10.1186/1471-2458-12-643.**

#### ANTECEDENTES: La intolerancia ambiental idiopática atribuida a campos electromagnéticos (IEI-EMF) sigue siendo un fenómeno complejo y poco claro, que a menudo se caracteriza por el informe de diversos síntomas físicos no específicos (NSPS) cuando una fuente de EMF está presente o es percibida por el individuo. La falta de criterios validados para definir y evaluar la IEI-EMF afecta la calidad de la investigación relevante, lo que dificulta no solo la comparación o integración de los hallazgos de los estudios, sino también la identificación y el manejo de los pacientes por parte de los proveedores de atención médica. El objetivo de esta revisión fue evaluar y resumir los criterios que los estudios anteriores emplearon para identificar a los participantes de IEI-EMF. MÉTODOS: Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva de estudios publicados hasta junio de 2011. Buscamos en EMBASE, Medline, Psychinfo, Scopus y Web of Science. Además, se realizaron análisis de citas de artículos clave, se buscaron secciones de referencia de artículos relevantes, se examinaron actas de conferencias y se revisó una base de datos bibliográfica mantenida por la Unidad de Investigación de Teléfonos Móviles del King's College de Londres. RESULTADOS: Se incluyeron sesenta y tres estudios. El término descriptivo más utilizado fue " hipersensibilidad a los CEM". A pesar de la heterogeneidad, los criterios predominantemente utilizados para identificar a los individuos con IEI-CEM fueron: 1. Autoinforme de ser (hiper)sensible a los CEM. 2. Atribución de NSPS a al menos una fuente de CEM. 3. Ausencia de trastorno médico o psiquiátrico/psicológico capaz de explicar estos síntomas. 4. Los síntomas deben aparecer pronto (hasta 24 horas) después de que el individuo percibe una fuente de exposición o un área expuesta. La (hiper)sensibilidad a los CEM fue generalizada (atribución a varias fuentes de CEM) o específica de la fuente. Los estudios experimentales utilizaron un mayor número de criterios que los de diseño observacional y realizaron con mayor frecuencia un examen médico o una entrevista como requisito previo para la inclusión. CONCLUSIONES: Existe una heterogeneidad considerable en los criterios utilizados por los investigadores para identificar IEI-CEM, debido a diferencias explícitas en sus marcos conceptuales. Se requiere más trabajo para producir criterios de consenso no solo para fines de investigación sino también para su uso en la práctica clínica. Esto podría lograrse mediante el desarrollo de un protocolo internacional que permita una definición de caso claramente definida para IEI-EMF y una herramienta de detección validada, con la participación activa de los profesionales médicos.

**Balik HH, Turgut-Balik D, Balikci K, Ozcan IC. Algunos síntomas y sensaciones oculares que experimentan los usuarios de teléfonos móviles a largo plazo. Pathol Biol (París). 53(2):88-91, 2005.**

En este estudio se realizó una encuesta para investigar los posibles efectos del uso prolongado del teléfono móvil (MP) en los ojos. Los síntomas estudiados son visión borrosa, enrojecimiento de los ojos, alteración de la visión, secreción de los ojos, inflamación en los ojos y lagrimeo de los ojos. No hay efecto sobre el enrojecimiento de los ojos ni sobre la alteración de la visión, pero se encontraron algunas evidencias estadísticas de que el MP puede causar visión borrosa, secreción de los ojos, inflamación en los ojos y lagrimeo de los ojos. Estos resultados sugieren un conocimiento de los síntomas y sensaciones.

**Balikci K, Cem Ozcan I, Turgut-Balik D, Balik HH. Estudio de encuesta sobre algunos síntomas y sensaciones neurológicas que experimentan los usuarios de teléfonos móviles a largo plazo. Pathol Biol (París). 53(1):30-34, 2005.**

Se realizó un estudio de encuesta para investigar los posibles efectos del teléfono móvil en el dolor de cabeza, mareos, irritación extrema, temblor en las manos, habla vacilante, olvidos, malestar neuropsicológico, aumento del descuido, disminución del reflejo y chasquido en los oídos. No se observaron efectos sobre el mareo, el temblor en las manos, el habla vacilante y el malestar neuropsicológico, pero se encontraron algunas evidencias estadísticas de que el teléfono móvil puede causar dolor de cabeza, irritación extrema, aumento del descuido, olvidos, disminución del reflejo y chasquido en los oídos.

[**Balmori A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Balmori%20A%22%5BAuthor%5D) **Efectos de las antenas de telefonía móvil en los renacuajos de la rana común (Rana temporaria): la ciudad convertida en laboratorio.** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20%0d%0a'Electromagn%20Biol%20Med.');) **29(1-2):31-35, 2010.**

Se ha realizado un experimento exponiendo huevos y renacuajos de rana común (Rana temporaria) a la radiación electromagnética procedente de varias antenas de telefonía móvil (celular) situadas a una distancia de 140 metros. El experimento duró dos meses, desde la fase de huevo hasta una fase avanzada de renacuajo previa a la metamorfosis. Las medidas de intensidad de campo eléctrico (radiofrecuencias y microondas) en V/m obtenidas con tres dispositivos diferentes fueron de 1,8 a 3,5 V/m. En el grupo expuesto (n = 70) se observó una baja coordinación de movimientos, un crecimiento asincrónico, dando lugar tanto a renacuajos grandes como pequeños, y una alta mortalidad (90%). Respecto al grupo control (n = 70) en las mismas condiciones pero dentro de una jaula de Faraday, la coordinación de movimientos fue normal, el desarrollo fue sincrónico y se obtuvo una mortalidad del 4,2%. Estos resultados indican que la radiación emitida por las antenas de telefonía en una situación real puede afectar al desarrollo y puede provocar un aumento de la mortalidad de los renacuajos expuestos. Esta investigación puede tener enormes implicaciones para el mundo natural, que ahora está expuesto a altos niveles de radiación de microondas procedente de una multitud de antenas de telefonía.

**Balode, Z, Evaluación de la radiación electromagnética de radiofrecuencia mediante la prueba de micronúcleos en eritrocitos periféricos bovinos. Sci Total Environ 180(1):81-85, 1996.**

Estudios bioindicativos previos en el área de la estación de radiolocalización de Skrunda se han centrado en la influencia somática de la radiación electromagnética en las plantas, pero también es importante estudiar los efectos genéticos. Hemos elegido vacas como animales de prueba para la evaluación citogenética porque viven en la misma área de exposición general que los humanos, están confinadas en lugares específicos y están expuestas crónicamente a la radiación. Se obtuvieron muestras de sangre de vacas letonas marrones hembras de una granja cercana y frente al radar de Skrunda y de vacas en un área de control. Se aplicó una alternativa simplificada al método de tinción de ADN de Schiff para la identificación de micronúcleos en eritrocitos periféricos. Microscópicamente, los micronúcleos en los eritrocitos de sangre periférica tenían forma redonda y exhibían un color rojo intenso. Son fácilmente detectables como los únicos cuerpos coloreados en los eritrocitos incoloros. De cada animal individual, se examinaron 2000 eritrocitos con un aumento de x 1000 para detectar la presencia de micronúcleos. El recuento de micronúcleos en eritrocitos periféricos arrojó incidencias medias bajas, 0,6 por 1000 en el grupo expuesto y 0,1 por 1000 en el control, pero se encontraron diferencias estadísticamente significativas (P < 0,01) en la distribución de frecuencias entre los grupos control y expuesto.

[**Bamiou DE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bamiou%20DE%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ceranic B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ceranic%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cox R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cox%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watt H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watt%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chadwick P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chadwick%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Luxon LM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Luxon%20LM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos del uso del teléfono móvil en la función audiovestibular periférica: un estudio de casos y controles.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(2):108-117, 2008 .**

Las señales de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel pueden producir desorientación, dolor de cabeza y náuseas. Este estudio doble ciego evaluó a nueve sujetos de caso, que se quejaron de diversos síntomas después del uso prolongado del teléfono móvil y 21 sujetos de control. Cada sujeto se sometió a una serie de pruebas, en las que se sostuvo un sistema de exposición de teléfono móvil ficticio en cada oído durante 30 minutos en los modos de prueba (a) pulsado, (b) emisión de RF continua o, (c) sin emisión. En los modos de prueba pulsado y continuo activo, se entregó la misma potencia media que la salida de un teléfono típico a una frecuencia portadora de 882 MHz y a un valor máximo de tasa de absorción específica (SAR) de 1,3 W kg(-1) (+/- 30%). En el Experimento I (auditivo), se realizaron emisiones otoacústicas evocadas transitorias (TEOAE), que evalúan las células ciliadas externas en el oído interno. En el Experimento II (vestibular), se registró el reflejo vestíbulo-ocular mediante videooculografía (VOG), al inicio e inmediatamente después de la exposición. No se observaron cambios significativos en las TEOAE desde el inicio hasta el registro posterior a la exposición para ninguna de las exposiciones y no hubo diferencias significativas en el cambio de las TEOAE desde el inicio hasta el registro posterior a la exposición entre los casos y los controles. El VOG no identificó ningún efecto de la exposición en el órgano terminal vestibular en los casos ni en los controles. En conclusión, la exposición de 30 minutos a la RF del teléfono móvil no mostró ningún efecto inmediato en la función vestibulococlear medida por las TEOAE y el VOR.

[**Bamiou DE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bamiou%20DE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263937) **,** [**Ceranic B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ceranic%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263937) **,** [**Vickers D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vickers%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263937) **,** [**Zamyslowska-Szmytke E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zamyslowska-Szmytke%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263937) **,** [**Cox R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cox%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263937) **,** [**Chadwick P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chadwick%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263937) **,** [**Luxon LM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luxon%20LM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263937) **. Efectos del uso del teléfono móvil en la percepción de la verticalidad.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25263937) **26 de septiembre de 2014. doi: 10.1002/bem.21877. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Las señales de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel pueden producir desorientación y náuseas. En el experimento I, evaluamos los efectos del teléfono móvil sobre la gravicepción en nueve sujetos sintomáticos después del uso del teléfono móvil y 21 controles. El teléfono móvil se ató a cada oreja durante 30 minutos en modo de prueba de emisión pulsada, emisión de RF continua o sin emisión, respectivamente. La vertical y horizontal visual subjetiva (SVV/SVH) se probaron a partir del minuto 25 de exposición. No hubo efecto de exposición; sin embargo, hubo un efecto de oído, con el SVV/SVH desplazándose a la dirección opuesta de la oreja expuesta. Esto podría deberse a efectos térmicos o de RF o al peso del teléfono. En el experimento II, evaluamos el efecto del peso del teléfono en 18 controles normales. Después del SVV/SVH inicial, el teléfono apagado se ató a cada oreja; el SVV/SVH se repitió 25 minutos después. Se encontró un efecto de oído significativo. Comparamos el cambio observado en el efecto de oído SVV/SVH en el grupo del experimento II con el cambio en el efecto de oído de exposición continua en el grupo del experimento I, y la diferencia no fue significativa. El efecto de oído se atribuyó a una ligera inclinación de la cabeza debido al peso del auricular o a la estimulación propioceptiva del músculo del cuello que afecta la percepción de la verticalidad.

[**Banaceur S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Banaceur%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23195115) **,** [**Banasr S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Banasr%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23195115) **,** [**Sakly M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakly%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23195115) **,** [**Abdelmelek H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abdelmelek%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23195115) **Exposición de todo el cuerpo a señales WIFI de 2,4 GHz: efectos sobre el deterioro cognitivo en modelos de ratones adultos triplemente transgénicos con enfermedad de Alzheimer (3xTg-AD).** [**Behav Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23195115) **240:197-201, 2013.**

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los efectos de la exposición a largo plazo a señales de radiofrecuencia (RF) de tipo WIFI (2,40 GHz), dos horas al día durante un mes a una Tasa de Absorción Específica (SAR) de 1,60 W/kg. Los efectos de la exposición a RF se estudiaron en ratones de tipo salvaje y ratones triplemente transgénicos (3xTg-AD) destinados a desarrollar deterioro cognitivo similar al Alzheimer. Los ratones se dividieron en cuatro grupos: dos grupos simulados (WT, TG; n=7) y dos grupos expuestos (WTS, TGS; n=7). La tarea de interferencia cognitiva utilizada en este estudio se diseñó a partir de una tarea de interferencia cognitiva humana análoga que incluía la prueba del sistema de actividad del campo Flex, la prueba de la caja de dos compartimentos y la prueba del laberinto de Barnes. Nuestros datos demuestran por primera vez que la RF mejora el comportamiento cognitivo de los ratones 3xTg-AD. Concluimos que la exposición a RF puede representar un enfoque eficaz para mejorar la memoria en la enfermedad de Alzheimer.

**Banerjee S, Singh NN, Sreedhar G, Mukherjee S. Análisis de los efectos genotóxicos de la radiación de los teléfonos móviles mediante el ensayo de micronúcleos bucales: una evaluación comparativa. J Clin Diagn Res. 2016 Mar;10(3):ZC82-5. doi: 10.7860/JCDR/2016/17592.7505. Epub 2016 Mar 1.**   
  
INTRODUCCIÓN: Los micronúcleos (MN) se consideran un marcador fiable de daño genotóxico y determinan la presencia y la extensión del daño cromosómico. Los MN se forman debido a daños en el ADN o desajustes cromosómicos. Los MN tienen una estrecha asociación con la incidencia del cáncer. En la nueva era, los teléfonos móviles están ganando popularidad de forma constante, especialmente entre la generación joven, pero este dispositivo utiliza radiación de radiofrecuencia que puede tener un posible efecto cancerígeno. Los informes disponibles relacionados con el efecto cancerígeno de la radiación móvil en la mucosa oral son contradictorios. OBJETIVO: Explorar los efectos de la radiación del teléfono móvil en la frecuencia de MN en las células de la mucosa oral. MATERIALES Y MÉTODOS: Los sujetos se dividieron en dos grupos principales: usuarios de teléfonos móviles de bajo nivel y usuarios de teléfonos móviles de alto nivel. Los sujetos que usaban su teléfono móvil desde hacía menos de cinco años y menos de tres horas a la semana comprendían el primer grupo y aquellos que usaban su móvil desde hacía más de cinco años y más de 10 horas a la semana comprendían el segundo grupo. La navegación por Internet y los mensajes de texto no se consideraron en este estudio. Se recogieron células de la mucosa bucal exfoliadas de ambos grupos y las células se tiñeron con el tinte específico de ADN naranja de acridina. Se examinaron mil células de la mucosa bucal exfoliadas y se contaron las células que dieron positivo para micronúcleos. La frecuencia de micronúcleos se representó como media ± DE, y se utilizó la prueba t de Student no pareada para las comparaciones entre grupos. RESULTADOS: Se encontró que el número de células micronucleadas/1000 células de la mucosa bucal exfoliadas aumentó significativamente en el grupo de usuarios de teléfonos móviles con un alto nivel de uso que en el grupo de usuarios de teléfonos móviles con un bajo nivel de uso. El uso del teléfono móvil con la queja asociada de calor alrededor de la oreja mostró un aumento máximo en el número de células micronucleadas/1000 células de la mucosa bucal exfoliadas. CONCLUSIÓN: La radiación del teléfono móvil, incluso en el rango permisible, cuando se utiliza durante un período prolongado, causa genotoxicidad significativa. La genotoxicidad se puede evitar en cierta medida mediante el uso regular de auriculares.

**Baohong Wang, Jiliang H, Lifen J, Deqiang L, Wei Z, Jianlin L, Hongping D. Estudio de los efectos de daño sinérgico inducidos por la radiación de campo de radiofrecuencia de 1,8 GHz (RFR) con cuatro mutágenos químicos en el ADN de linfocitos humanos mediante un ensayo cometa in vitro. Mutat Res. 578(1-2):149-157, 2005.**

El objetivo de esta investigación fue estudiar los efectos sinérgicos del daño del ADN en linfocitos humanos inducidos por la radiación de campo de radiofrecuencia de 1,8 GHz (RFR, SAR de 3 W/kg) con cuatro mutágenos químicos, es decir, mitomicina C (MMC, reticulante de ADN), bleomicina (BLM, agente radiomimético), metil metanosulfonato (MMS, agente alquilante) y 4-nitroquinolina-1-óxido (4NQO, agente UV-mimético). El daño del ADN de los linfocitos expuestos a RFR y/o con mutágenos químicos se detectó en dos tiempos de incubación (0 o 21 h) después del tratamiento con ensayo cometa in vitro. Se utilizaron tres formas de exposición combinatoria. Las células se expusieron a RFR y mutágenos químicos durante 2 y 3 h, respectivamente. La longitud de la cola (TL) y el momento de la cola (TM) se utilizaron como índices de daño del ADN. Los resultados no mostraron diferencias en los índices de daño del ADN entre el grupo RFR y el grupo de control a las 0 y 21 h de incubación después de la exposición (P>0,05). Hubo una diferencia significativa en los índices de daño del ADN entre el grupo MMC y el grupo de coexposición RFR+MMC a las 0 y 21 h de incubación después del tratamiento (P<0,01). También se observó la diferencia significativa en los índices de daño del ADN entre el grupo 4NQO y el grupo de coexposición RFR+4NQO a las 0 y 21 h de incubación después del tratamiento (P<0,05 o P<0,01). El daño del ADN en los grupos de coexposición RFR+BLM y los grupos de coexposición RFR+MMS no aumentó significativamente, en comparación con los grupos BLM y MMS correspondientes (P>0,05). Los resultados experimentales indicaron que la RFR de 1,8 GHz (SAR, 3 W/kg) durante 2 h no indujo los efectos de daño del ADN de los linfocitos humanos in vitro, pero podría potenciar los efectos de daño del ADN de los linfocitos humanos inducidos por MMC y 4NQO. Los efectos sinérgicos de daño del ADN de la RFR de 1,8 GHz con BLM o MMS no fueron obvios.

[**Baohong W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Baohong%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17336440) **,** [**Lifen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lifen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17336440) **,** [**Lanjuan L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lanjuan%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17336440) **,** [**Jianlin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jianlin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17336440) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deqiang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17336440) **,** [**Wei Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wei%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17336440) **,** [**Jiliang H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiliang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17336440) **Evaluación de los efectos combinatorios sobre el daño del ADN de los linfocitos humanos inducido por rayos ultravioleta C más microondas de 1,8 GHz utilizando un ensayo cometa in vitro .** [**Toxicología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17336440) **232(3):311-316 , 2007 .**

El objetivo de este estudio fue observar si la exposición a microondas de 1,8 GHz (MW) (SAR, 3 W/kg) puede influir en el daño del ADN de los linfocitos humanos inducido por los rayos ultravioleta C (UVC). Los linfocitos, que eran de tres donantes jóvenes sanos, fueron expuestos a UVC de 254 nm en dosis de 0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,5 y 2,0 J m(-2), respectivamente. Los linfocitos fueron irradiados con MW de 1,8 GHz (SAR, 3 W/kg) durante 0, 1,5 y 4 h. Se realizó la exposición combinada de UVC más MW. Las células tratadas se incubaron durante 0, 1,5 y 4 h. Finalmente, se utilizó el ensayo cometa para medir el daño del ADN de los linfocitos tratados anteriormente. Los resultados indicaron que la diferencia del daño del ADN inducido entre el grupo MW y el grupo de control no fue significativa (P>0,05). Los MTL inducidos por UVC fueron 1,71±0,09, 2,02±0,08, 2,27±0,17, 2,27±0,06, 2,25±0,12, 2,24±0,11 µm, respectivamente, que fueron significativamente mayores que los (0,96±0,05 µm) del control (P<0,01). Los MTL de algunos subgrupos en los grupos de exposición combinada a la incubación de 1,5 h fueron significativamente menores que los de los subgrupos correspondientes a UVC (P<0,01 o P<0,05). Sin embargo, los MTL de algunos subgrupos en los grupos de exposición combinada a la incubación de 4 h fueron significativamente mayores que los de los subgrupos correspondientes a UVC (P<0,01 o P<0,05). En este experimento se encontró que la exposición a un MW de 1,8 GHz (SAR, 3 W/kg) durante 1,5 y 4 h no mejoró significativamente el daño al ADN de los linfocitos humanos, pero pudo reducir y aumentar el daño al ADN de los linfocitos humanos inducido por UVC en una incubación de 1,5 h y 4 h, respectivamente.

**Barbaro V, Bartolini P, Donato A, Militello C, Interferencia electromagnética de teléfonos celulares analógicos con marcapasos. Pacing Clin Electrophysiol 19(10):1410-1418, 1996.**

El objetivo de este estudio fue verificar si existe un riesgo para la salud pública por la interferencia de los teléfonos celulares analógicos con los marcapasos. Utilizamos un simulador de tronco humano para reproducir un implante real y dos teléfonos celulares que funcionan con el estándar TACS (Sistema de comunicación de acceso total). Los resultados mostraron que el campo electromagnético irradiado por los teléfonos celulares analógicos interfería con un gran número de marcapasos probados (10/25). Cuando la antena del teléfono estaba cerca del cabezal del marcapasos, se detectó desensibilización y sensibilización del marcapasos e inhibición del pulso en el momento de una llamada entrante y durante el timbre. En el peor caso de inhibición del pulso, el marcapasos se saltó tres latidos no consecutivos y luego reanudó su ritmo normal, mientras que los fenómenos de desensibilización y sensibilización persistieron mientras la señal de interferencia estuvo activa. También se observó inhibición del pulso cuando la conexión no tuvo éxito. La variación máxima del umbral de detección fue de aproximadamente 186% (aumento) y 62% (disminución) para los fenómenos de desensibilización y sensibilización, respectivamente. También se demostró que la señal emitida por los teléfonos celulares analógicos durante el cruce de celdas contiguas podría inducir la inhibición del pulso del marcapasos, pero en nuestras condiciones experimentales este evento no pareció suponer un riesgo para el paciente con marcapasos.

[**Barcal J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Barcal%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16007915) **,** [**Cendelín J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cendel%C3%ADn%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16007915) **,** [**Vozeh F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vozeh%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16007915) **,** [**Zalud V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zalud%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16007915) **Efecto de la exposición de todo el cuerpo a un campo electromagnético de alta frecuencia sobre la electrogenia cerebral en ratones neurodefectivos y sanos.** [**Rep. Med. de Praga**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16007915) **106(1):91-100, 2005.**

Se realizó un registro directo de la actividad cortical e hipocampal del cerebro durante la exposición a un campo electromagnético de alta frecuencia (HF CEM). Todos los procedimientos experimentales se realizaron bajo anestesia de uretano (20%, 2 g/kg ip) en ratones mutantes Lurcher, se utilizaron ratones de tipo salvaje (hermanos de camada sanos) como controles. Los animales experimentales fueron expuestos al campo electromagnético de alta frecuencia con una frecuencia correspondiente a los teléfonos celulares. Nuestro método se basa en el uso de electrodos de gel (tubos de silicona o microcapilares de vidrio llenos de agar) donde la conexión con los electrodos clásicos se encuentra fuera del espacio del campo electromagnético de alta frecuencia. La evaluación de ECoG mostró un cambio claro hacia componentes de frecuencia más baja, pero solo se observó un efecto claro en ratones de tipo salvaje (sanos), mientras que en los ratones mutantes Lurcher solo se encontraron diferencias leves entre los espectros de frecuencia. La medición de la ritmicidad hipocampal mostró cambios suaves con el aumento de frecuencias más altas (es decir, efecto opuesto al de la corteza) y cambios en las oscilaciones theta registradas desde un giro dentado y el área CA1 en ambos tipos de animales (sanos y mutantes). Estos hallazgos respaldan la idea de que la exposición a campos electromagnéticos de alta frecuencia puede influir en el sistema nervioso central y respaldan también algunos resultados recientes sobre posibles riesgos para la salud derivados del uso de teléfonos celulares.

**Barcal J, Vozeh F. Efecto de la exposición de todo el cuerpo a un campo electromagnético de alta frecuencia sobre la actividad cortical e hipocampal del cerebro en un modelo experimental de ratón. NeuroQuantology 5:292-302, 2007.**

Se realizó una evaluación del registro directo de la actividad cortical e hipocampal cerebral durante la exposición a un campo electromagnético de alta frecuencia (HF-EMF). Los procedimientos experimentales se realizaron bajo anestesia general (uretano, 20%, 2 g/kg ip) en ratones mutantes Lurcher, se utilizaron ratones de tipo salvaje (hermanos de camada sanos) como controles. Los animales fueron expuestos al HF-EMF con una frecuencia correspondiente a los teléfonos celulares (900 MHz). Usamos electrodos de gel (tubos de silicona o microcapilares de vidrio llenos de agar) donde la conexión con los electrodos clásicos se localizó fuera del espacio HF-EMF. La evaluación ECoG mostró un cambio claro hacia componentes de frecuencia más baja, pero solo se observó un efecto claro en ratones de tipo salvaje (sanos), mientras que en los ratones mutantes Lurcher solo se encontraron diferencias leves entre los espectros de frecuencia. La medición de la ritmicidad del hipocampo mostró cambios suaves con el aumento de frecuencias más altas (es decir, efecto opuesto al de la corteza) y cambios en las oscilaciones theta registradas en el giro dentado y el área CA1 en ambos tipos de animales (sanos y mutantes). Estos hallazgos respaldan la idea de que la exposición a campos electromagnéticos de alta frecuencia puede influir en el sistema nervioso central y también respaldan algunos resultados recientes sobre posibles riesgos para la salud derivados del uso de teléfonos celulares.

**Barkana Y, Zadok D, Morad Y, Avni I. La atención del campo visual se reduce con la conversación simultánea con manos libres en un teléfono celular. Am J Ophthalmol. 138(3):347-353, 2004.**

OBJETIVO: Cuantificar el efecto de desvío de la atención central de una conversación con un teléfono celular sin manos sobre la conciencia del campo visual. DISEÑO: Estudio experimental. MÉTODOS: Veinte participantes sanos, hombres y 21 mujeres, realizaron un examen de campo visual Esterman previo y de referencia con el analizador de campo visual Humphrey Systems II. Durante el tercer examen, cada participante mantuvo una conversación con manos libres utilizando un teléfono celular. La conversación fue la misma para todos los participantes. Se compararon los parámetros de rendimiento del campo visual entre el segundo examen (de referencia) y el tercer examen (de prueba) para cada ojo. RESULTADOS: Durante la conversación telefónica, los puntos perdidos aumentaron de una media de 1,0 ± 1,5 a 2,6 ± 3,4 (P <==.001) en el ojo derecho y de 1,1 ± 1,53 a 3,0 ± 3,4 (P <==.001) en el ojo izquierdo. La pérdida de fijación aumentó de una media de 7,8% a 27,4% (P < ,0001) y de 7,2% a 34,8% (P < ,0001) para los ojos derecho e izquierdo, respectivamente. La duración de la prueba aumentó en una media de 0,28 segundos (15%) por estímulo (P < ,0001). Aproximadamente la mitad de los puntos perdidos estaban dentro de los 30 grados centrales. No hubo diferencias significativas en el rendimiento de los participantes masculinos y femeninos. CONCLUSIÓN: Describimos un nuevo modelo para la cuantificación del efecto de desvío de atención de la conversación por teléfono celular en el campo visual. En el estudio actual, la conversación con manos libres en el teléfono celular hizo que algunos sujetos perdieran significativamente más puntos, reaccionaran más lentamente a cada estímulo y se desempeñaran con precisión reducida. Las restricciones legislativas sobre la conversación concomitante por teléfono celular y la conducción pueden tener que basarse en el rendimiento individual en lugar de una prohibición general del uso del teléfono celular.

[**Barker AT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Barker+AT%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jackson PR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Jackson+PR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Parry H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Parry+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Coulton LA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Coulton+LA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cook GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cook+GG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wood SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wood+SM%22%5BAuthor%5D) **. El efecto de las señales de los teléfonos móviles GSM y TETRA sobre la presión arterial, los niveles de catecol y la variabilidad de la frecuencia cardíaca.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(6):433-438, 2007.**

Se ha informado de un aumento agudo de la presión arterial en voluntarios normales durante la exposición a señales de un teléfono móvil. Para investigar este hallazgo más a fondo, llevamos a cabo un estudio doble ciego en 120 voluntarios sanos (43 hombres, 77 mujeres) en los que medimos la presión arterial media (PAM) durante cada una de seis sesiones de exposición. En cada sesión, los sujetos fueron expuestos a una de seis señales de radiofrecuencia diferentes que simulaban teléfonos móviles GSM y TETRA en diferentes modos de transmisión. También se estudiaron los catecoles en sangre antes y después de la exposición, la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante la exposición y la presión arterial ambulatoria de 24 horas después de la exposición. A pesar de tener el poder de detectar cambios en la PAM de menos de 1 mmHg, ninguna de nuestras mediciones mostró ningún efecto que pudiéramos atribuir a la exposición a radiofrecuencia. Encontramos una única disminución estadísticamente significativa de 0,7 mmHg (IC del 95%: 0,3-1,2 mmHg, P = 0,04) con la exposición a teléfonos móviles GSM en modo simulado. Esto puede deberse a un ligero aumento de la temperatura de funcionamiento de los teléfonos móviles cuando están en este modo. Por lo tanto, nuestros resultados no han confirmado los hallazgos originales de un aumento agudo de la presión arterial debido a la exposición a las señales de los teléfonos móviles. A la luz de este hallazgo negativo de un estudio de gran tamaño, junto con dos estudios GSM más pequeños que también resultaron negativos, consideramos que no se requieren más estudios sobre los cambios agudos en la presión arterial debido a los teléfonos móviles GSM y TETRA.

**Barteri M, Pala A, Rotella S. Efectos estructurales y cinéticos de las microondas de los teléfonos móviles sobre la actividad de la acetilcolinesterasa. Biophys Chem. 113(3):245-253, 2005.**

El presente estudio aporta evidencias de que la simple exposición "in vitro" de una solución acuosa de acetilcolinesterasa de anguila eléctrica (EeAChE; EC 3.1.1.7.) a la emisión de un teléfono móvil altera su actividad enzimática. Este trabajo demuestra, mediante la combinación de diferentes técnicas experimentales, que las radiaciones de radiofrecuencia (RF) afectan de forma irreversible las características estructurales y bioquímicas de una importante enzima del sistema nervioso central. Estos resultados se obtuvieron utilizando un teléfono móvil comercial para reproducir la realidad de la exposición humana. Este procedimiento experimental proporcionó efectos sorprendentes recogidos prácticamente sin errores experimentales porque se obtuvieron comparando muestras nativas e irradiadas de la misma solución enzimática. Aunque estos resultados no pueden utilizarse para concluir si la exposición a RF durante el uso del teléfono móvil puede producir algún efecto nocivo para la salud, pueden ser un primer paso significativo hacia una mayor verificación de estos efectos en otros sistemas biológicos "ex vivo" o "in vivo".

[**Barteri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Barteri%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25577980) **,** [**De Carolis R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=De%20Carolis%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25577980) **,** [**Marinelli F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marinelli%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25577980) **,** [**Tomassetti G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tomassetti%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25577980) **,** [**Montemiglio LC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Montemiglio%20LC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25577980) **. Efectos de las microondas (900 MHz) en los sistemas de peroxidasa: una comparación entre la lactoperoxidasa y la peroxidasa de rábano picante.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25577980) **12 de enero de 2015:1-7. [Epub antes de impresión]**

Este trabajo muestra los efectos de la exposición a un campo electromagnético a 900 MHz sobre la actividad catalítica de las enzimas lactoperoxidasa (LPO) y peroxidasa de rábano picante (HRP). La evidencia experimental de que la irradiación provoca cambios conformacionales de los sitios activos e influye en la formación y estabilidad de los radicales libres intermedios se documenta mediante mediciones de cinética enzimática, espectroscopia de dicroísmo circular (CD) y voltamperometría cíclica.

[**Barth A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Barth%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Winker R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Winker%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ponocny-Seliger E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ponocny-Seliger%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mayrhofer W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mayrhofer%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ponocny I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ponocny%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sauter C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sauter%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Vana N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vana%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Un metaanálisis de los efectos neuroconductuales debidos a la exposición a los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles GSM.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **65(5):342-6 , 2008.**

ANTECEDENTES Y OBJETIVO: Numerosos estudios han investigado los efectos potenciales de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles GSM (~900 MHz a ~1800 MHz) sobre el funcionamiento cognitivo, pero los resultados han sido equívocos. Para intentar aclarar esta cuestión, el presente estudio llevó a cabo un metaanálisis de diecinueve estudios experimentales. DISEÑO: metaanálisis MÉTODOS: Se tomaron en consideración diecinueve estudios. Diez de ellos se incluyeron en el metaanálisis porque cumplían varios requisitos mínimos; por ejemplo, diseño de estudio experimental simple ciego o doble ciego y documentación de medias y desviación estándar de las variables dependientes. El metaanálisis tuvo como objetivo comparar sujetos expuestos con no expuestos asumiendo que existe un efecto poblacional común para que se pudiera calcular un único tamaño del efecto. Cuando no se dio homogeneidad para tamaños de efecto individuales, se asumió un efecto poblacional propio para cada estudio y una distribución de efectos poblacionales. RESULTADOS: La atención medida por la tarea de resta parece verse afectada con respecto a la disminución del tiempo de reacción. La memoria de trabajo medida con la prueba N-back también parece verse afectada: en la condición 0-back el tiempo de respuesta al objetivo es menor con la exposición, mientras que en la condición 2-back el tiempo de respuesta al objetivo aumenta. El número de errores en la condición 2-back con objetos no objetivo parece ser mayor con la exposición. CONCLUSIÓN: Los resultados del metanálisis sugieren que los campos electromagnéticos pueden tener un pequeño impacto en la atención y la memoria de trabajo humanas.

[**Barthélémy A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Barth%C3%A9l%C3%A9my%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27696165) **,** [**Mouchard A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mouchard%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27696165) **,** [**Bouji M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bouji%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27696165) **,** [**Blazy K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Blazy%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27696165) **,** [**Puigsegur R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Puigsegur%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27696165) **,** [**Villégier AS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vill%C3%A9gier%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27696165) **. Marcadores gliales y memoria emocional en ratas después de exposiciones cerebrales agudas a radiofrecuencia.** [**Environ Sci Pollut Res Int.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27696165) **30 de septiembre de 2016. [Epub antes de impresión]**

El uso generalizado de teléfonos móviles plantea inquietudes sobre los posibles efectos cerebrales de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF CEM). Se informó astrogliosis reactiva en estructuras neuroanatómicas de conductas adaptativas después de una única exposición a RF CEM a alta tasa de absorción específica (SAR, 6 W/kg). Aquí, nuestro objetivo fue evaluar si la lesión neuronal y los deterioros funcionales estaban relacionados con la astrogliosis inducida por alta SAR. Además, se exploró el nivel de péptido beta amiloide 1-40 (Aβ 1-40) como un posible marcador de toxicidad. Las ratas macho Sprague Dawley fueron expuestas durante 15 minutos a 0, 1,5 o 6 W/kg o durante 45 minutos a 6 W/kg. La memoria, la emocionalidad y la locomoción se probaron en el condicionamiento del miedo, el laberinto elevado en cruz y el campo abierto. Se cuantificaron la proteína ácida fibrilar glial (GFAP, fracciones total y citosólica), la proteína básica de mielina (MBP) y Aβ1-40 en seis áreas cerebrales mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas. Según nuestros datos, la GFAP total aumentó en el cuerpo estriado (+114 %) a 1,5 W/kg. La memoria a largo plazo se redujo y la GFAP citosólica aumentó en el hipocampo (+119 %) y en el bulbo olfatorio (+46 %) a 6 W/kg (15 min). No se observó ninguna modificación de la expresión de MBP o Aβ1-40. Nuestros datos corroboran estudios previos que indican astrogliosis inducida por campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Este estudio sugiere que la astrogliosis inducida por campos electromagnéticos de radiofrecuencia tuvo consecuencias funcionales en la memoria, pero no demostró que fuera secundaria a daño neuronal.

**Bartsch H, Bartsch C, Seebald E, Deerberg F, Dietz K, Vollrath L, Mecke D. La exposición crónica a una señal similar a GSM (teléfono móvil) no estimula el desarrollo de tumores mamarios inducidos por DMBA en ratas: resultados de tres estudios consecutivos. Radiat Res 157(2):183-190, 2002.**

Algunos estudios epidemiológicos y experimentales han suscitado inquietudes sobre la seguridad de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) debido a un posible aumento del riesgo de leucemia y linfoma. En este estudio, se probó un campo de RF utilizado en telecomunicaciones móviles utilizando tumores mamarios inducidos por 7,12-dimetilbenz[a]antraceno (DMBA) en ratas Sprague-Dawley hembra como modelo de cáncer de mama humano. Se llevaron a cabo tres experimentos en condiciones estrictamente estandarizadas y se iniciaron el mismo día durante tres años consecutivos. El campo consistía en una señal similar a GSM (900 MHz pulsada a 217 Hz, ancho de pulso 577 µs) de densidad de flujo de potencia relativamente baja (100 µW/cm(2) ± 3 dB) y se aplicó de forma continua durante cada experimento a animales que se movían libremente. Las tasas de absorción específicas promediadas en todo el cuerpo fueron de 17,5 a 70 mW/kg. Los valores más altos en animales jóvenes se encontraban en o cerca del límite de exposición permisible para el público en general (es decir, 80 mW/kg). Los animales fueron palpados semanalmente para detectar la presencia de tumores mamarios y fueron sacrificados humanitariamente cuando los tumores alcanzaron un diámetro de 1-2 cm para permitir una clasificación histopatológica confiable y una distinción entre subtipos malignos y benignos. Los resultados generales de los tres estudios son que no hubo un efecto estadísticamente significativo de la exposición al campo de RF en la latencia del tumor y que la incidencia tumoral acumulada al final del experimento tampoco se vio afectada. Los cocientes de riesgo fueron 1,08 (IC del 95 %: 0,91-1,29) y 0,96 (IC del 95 %: 0,85-1,07) para tumores benignos y malignos, respectivamente. Estas observaciones concuerdan con otros hallazgos publicados. Sin embargo, en el primer experimento, la latencia media para el desarrollo del primer tumor maligno en cada animal fue estadísticamente significativamente prolongada para los animales expuestos al campo de RF en comparación con los controles (278 días en comparación con 145 días, P = 0,009). No se detectaron tales diferencias en los dos experimentos posteriores. Estos resultados muestran que la radiación de RF de bajo nivel no parece tener efectos carcinógenos o promotores del cáncer en los tumores mamarios inducidos por DMBA. Para explicar los mecanismos subyacentes a los diferentes resultados obtenidos en los tres experimentos, se presenta una hipótesis que se basa en los mecanismos de control neuroendocrino involucrados en la promoción de tumores mamarios inducidos por DMBA. A pesar de la aparente ausencia de efectos estimuladores de la exposición al campo de RF de bajo nivel en el desarrollo y crecimiento de tumores sólidos, será necesario verificar estos resultados para leucemias y linfomas, que pueden tener mecanismos de control biológico completamente diferentes.

[**Bartsch H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bartsch%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Küpper H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22K%C3%BCpper%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Scheurlen U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Scheurlen%20U%22%5BAuthor%5D) **,** [**Deerberg F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Deerberg%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seebald E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seebald%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dietz K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dietz%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mecke D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mecke%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Probst H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Probst%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stehle T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stehle%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bartsch C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bartsch%20C%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la exposición crónica a una señal similar a GSM (teléfono móvil) en la supervivencia de ratas Sprague-Dawley hembra: efectos moduladores por mes de nacimiento y posiblemente etapa del ciclo solar.** [**Neuro Endocrinol Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neuro%20Endocrinol%20Lett.');) **31(4):457-473, 2010 .**

Durante 1997-2008 se realizaron dos experimentos a largo plazo (I y II) y dos de por vida (III y IV) para analizar el efecto de la exposición crónica a una señal GSM de baja intensidad (900 MHz pulsada con 217 Hz, 100 microW/cm(2) densidad de flujo de potencia promedio, 38-80 mW/kg tasa de absorción específica media para todo el cuerpo) sobre la salud y la supervivencia de ratas Sprague-Dawley hembras sin ataduras mantenidas en condiciones idénticas. La exposición a radiofrecuencia (RF) se inició a los 52-70 días de edad y continuó durante 24 (I), 17 (II) y hasta 36 y 37 meses, respectivamente (III/IV). En los dos primeros experimentos (1997-2000) se observaron 12 animales expuestos y 12 animales expuestos simuladamente hasta que tuvieron un máximo de 770 o 580 días de edad. En el experimento I no se detectaron efectos adversos para la salud de la exposición crónica a RF, ni mediante exámenes patológicos macroscópicos ni microscópicos detallados. También en el experimento II no se observaron cambios patológicos macroscópicos aparentes debido al tratamiento. No se pudo estimar el tiempo de supervivencia medio, ya que en ninguno de los grupos había muerto más del 50% de los animales. En el curso de dos experimentos de supervivencia completos (2002-2005; 2005-2008), se realizó un seguimiento de 30 animales expuestos a RF y 30 animales expuestos simuladamente hasta su final natural o cuando se volvieron moribundos y tuvieron que ser sacrificados. Se realizó un análisis de datos sinóptico. Los datos de supervivencia de los cuatro grupos pudieron ajustarse bien a la distribución de Weibull. Según este análisis, la supervivencia media se acortó significativamente bajo la exposición a RF en ambos experimentos en un 9,06% (IC del 95%: 2,7 a 15,0%) (p = 0,0064); es decir, 72 días en el experimento III y 77 días en el experimento IV en comparación con los animales tratados con placebo (III: 799 días; IV: 852 días). Ambos grupos de animales del experimento III mostraron tiempos de supervivencia medianos reducidos en un 6,25% (IC del 95%: -0,3 a 12,4%) (p = 0,0604) en comparación con los grupos correspondientes del experimento IV (53 días: animales expuestos con placebo, 48 días: animales expuestos a RF), lo que puede deberse al hecho de que los animales del experimento III nacieron en octubre y los animales del experimento IV en mayo, lo que indica que el mes de nacimiento afecta la esperanza de vida. De los resultados de los dos últimos experimentos se puede concluir que la exposición crónica a una señal similar a GSM de baja intensidad puede ejercer efectos negativos para la salud y acortar la supervivencia si el tratamiento se aplica durante un tiempo suficientemente prolongado y el período de observación cubre toda la vida de los animales en cuestión. Los datos actuales muestran que la supervivencia de las ratas mantenidas en condiciones de laboratorio controladas varía dentro de ciertos límites dependiendo del mes de nacimiento. En vista de nuestras observaciones previas sobre un efecto inhibidor o nulo de la exposición a RF en el cáncer de mama inducido por DMBA durante el período 1997-2000, se debe considerar una influencia moduladora adicional sobre una base anual que podría estar relacionada con el cambio de la actividad solar durante el ciclo de manchas solares de 11 años. Estas influencias potencialmente complejas del entorno natural que modulan los efectos de las señales de RF antropogénicas en la salud y la supervivencia requieren una continuación sistemática de dichos experimentos a lo largo del ciclo solar 24 que comenzó en 2009.

[**Bas O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bas%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19230827) **,** [**Odaci E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Odaci%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19230827) **,** [**Kaplan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kaplan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19230827) **,** [**Acer N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Acer%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19230827) **,** [**Ucok K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ucok%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19230827) **,** [**Colakoglu S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Colakoglu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19230827) **La exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz afecta las características cualitativas y cuantitativas de las células piramidales del hipocampo en ratas hembra adultas.** [**Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19230827) **1265:178-185, 2009.**

Los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles en los seres humanos revisten especial interés debido a su uso en estrecha proximidad al cerebro. El estudio actual investigó la cantidad de células piramidales en el cuerno de amonio (CA) del hipocampo de ratas hembra de 16 semanas de edad tras la exposición posnatal a un CEM de 900 megahercios (MHz). En este estudio hubo tres grupos de 6 ratas: control (Cont), exposición simulada (Sham) y exposición a CEM (EMF). Las ratas del grupo CEM fueron expuestas a CEM de 900 MHz (1 h/día durante 28 días) en un tubo de exposición. El grupo simulado se colocó en el tubo de exposición pero no se expuso a CEM (1 h/día durante 28 días). El grupo Cont no fue colocado en el tubo de exposición ni se expuso a CEM durante el período de estudio. En las ratas del grupo CEM, la tasa de absorción de energía específica (SAR) varió entre 0,016 (cuerpo entero) y 2 W/kg (localmente en la cabeza). Todas las ratas fueron sacrificadas al final del experimento y se estimó el número de células piramidales en la CA utilizando la técnica del fraccionador óptico. Se realizaron evaluaciones histopatológicas en secciones de la región CA del hipocampo. Los resultados mostraron que la exposición postnatal a los campos electromagnéticos causó una disminución significativa del número de células piramidales en la CA del grupo de los campos electromagnéticos (P<0,05). Además, se puede observar pérdida de células en la región CA del grupo de los campos electromagnéticos incluso en la observación cualitativa. Estos resultados pueden alentar a los investigadores a evaluar los efectos crónicos de los campos electromagnéticos de 900 MHz en los cerebros de los adolescentes.

**Bassen HI, Moore HJ, Ruggera PS, Pruebas de interferencias de teléfonos celulares en desfibriladores cardíacos implantables in vitro. Pacing Clin Electrophysiol 21(9):1709-1715, 1998.**

Se realizó un estudio in vitro para investigar la posibilidad de que los teléfonos celulares interfieran con modelos representativos de los desfibriladores automáticos implantables que se utilizan actualmente. Los teléfonos celulares digitales (DCP) generan campos intensos de amplitud modulada con frecuencias de repetición de pulsos cercanas al rango fisiológico detectado por el desfibrilador automático implantable como arritmia. Los DCP con modulación de amplitud pulsada por acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) causaron el efecto más pronunciado: activación de alto voltaje o inhibición de la salida de estimulación de los DCP. Esta interferencia electromagnética (EMI) se produjo solo cuando los teléfonos estaban a una distancia de entre 2,3 y 5,8 cm del generador de pulsos del desfibrilador automático implantable que estaba sumergido 0,5 cm en solución salina al 0,18 %. El rendimiento del desfibrilador automático implantable siempre volvió a la línea base cuando los teléfonos celulares se retiraron de la proximidad inmediata del desfibrilador automático implantable. Se sometieron tres modelos de desfibriladores automáticos implantables a pruebas de susceptibilidad a EMI utilizando dos tipos de teléfonos digitales y un teléfono celular analógico, cada uno funcionando a su respectiva potencia de salida máxima. Se observó EMI en diversos grados en todos los DCP. En un DCI se produjo inhibición de la salida del marcapasos y en los otros dos se produjo una activación de alto voltaje cuando se colocó un DCP TDMA-11 Hz a 2,3 cm del DCI. En el DCI más sensible a la administración de terapia no deseada, se produjo inhibición seguida de activación a distancias de hasta 5,8 cm. Cuando se colocó un teléfono TDMA-50 Hz a la distancia mínima de prueba de 2,3 cm, se observó inhibición seguida de activación en uno de los DCI. La interferencia electromagnética se produjo con mayor frecuencia cuando la parte inferior de la antena monopolar del teléfono celular se colocó sobre el cabezal del DCI.

[**Baste V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Baste%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Riise T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Riise%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moen BE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moen%20BE%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Campos electromagnéticos de radiofrecuencia; infertilidad masculina y proporción sexual de la descendencia.** [**Eur J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Epidemiol.');) **23(5):369-377, 2008.**

Existe una creciente preocupación por la exposición a los campos electromagnéticos y la salud reproductiva masculina. Los autores realizaron un estudio transversal entre militares empleados en la Marina Real Noruega, que incluía información sobre el trabajo cerca de equipos que emiten campos electromagnéticos de radiofrecuencia, la infertilidad en un año, los hijos y el sexo de la descendencia. Entre los 10.497 encuestados, el 22% había trabajado cerca de antenas de alta frecuencia en un grado "alto" o "muy alto". La infertilidad aumentó significativamente junto con el aumento de la exposición autodeclarada a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. En una regresión logística, la razón de posibilidades (OR) para la infertilidad entre los que habían trabajado a menos de 10 m de antenas de alta frecuencia en un grado "muy alto" en relación con los que no informaron de ningún trabajo cerca de antenas de alta frecuencia fue de 1,86 (intervalo de confianza (IC) del 95%: 1,46-2,37), ajustado por edad, hábitos de tabaquismo, consumo de alcohol y exposición a disolventes orgánicos, soldadura y plomo. OR ajustados similares para aquellos expuestos a un grado "alto", "algo" y "bajo" fueron 1,93 (IC del 95%: 1,55-2,40), 1,52 (IC del 95%: 1,25-1,84) y 1,39 (IC del 95%: 1,15-1,68), respectivamente. En todos los grupos de edad hubo tendencias lineales significativas con mayor prevalencia de infertilidad involuntaria con mayor exposición auto-reportada a campos de radiofrecuencia. Sin embargo, el grado de exposición a la radiación de radiofrecuencia y el número de hijos no estaban asociados. Para la exposición auto-reportada tanto a antenas de alta frecuencia como a equipos de comunicación hubo tendencias lineales significativas con menor proporción de niños a niñas al nacer cuando el padre reportó un mayor grado de exposición electromagnética a radiofrecuencia.

[**Baste V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Baste%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mild KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mild%20KH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moen BE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Moen%20BE%22%5BAuthor%5D) **. Exposición a radiofrecuencias en lanchas patrulleras rápidas de la Marina Real Noruega: un enfoque para la evaluación de dosis.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20054844##) **31(5):350-360, 2010.**

Los estudios epidemiológicos relacionados con los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) han utilizado principalmente indicadores aproximados de exposición, como los cargos laborales, la distancia a los diferentes equipos que emiten RF o el uso de estos. La Marina Real Noruega (RNoN) ha medido los campos de RF emitidos por antenas y radares de alta frecuencia en varios lugares donde es más probable que se encuentre la tripulación a bordo de lanchas patrulleras rápidas (FPB). Estas embarcaciones son pequeñas y la distancia entre la tripulación y el equipo que emite el campo de RF es corta. Hemos descrito la exposición a RF medida a bordo de las lanchas patrulleras rápidas y hemos sugerido diferentes métodos para calcular la exposición total y la dosis anual. Se ha utilizado el promedio lineal y espacial, además del porcentaje de ICNIRP y la desviación al cuadrado de ICNIRP. Los métodos formarán la base de una matriz de exposición laboral donde las diferencias relativas en la exposición entre grupos de miembros de la tripulación se pueden utilizar en futuros estudios epidemiológicos de la salud reproductiva.

[**Baste V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Baste%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moen BE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Moen%20BE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Oftedal G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Oftedal%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Strand LA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Strand%20LA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bjørge L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bj%C3%B8rge%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mild KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mild%20KH%22%5BAuthor%5D) **. Resultados del embarazo después de la exposición del padre a un campo de radiofrecuencia a bordo de lanchas patrulleras rápidas.** [**J Occup Environ Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22354128##) **54(4):431-438, 2012.**

OBJETIVOS: Investigar los resultados reproductivos adversos entre los empleados varones de la Marina Real Noruega expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia a bordo de lanchas patrulleras rápidas. MÉTODOS: Estudio de cohorte de militares de la Marina Real Noruega vinculados al Registro Médico de Nacimientos de Noruega, incluidos los hijos únicos nacidos entre 1967 y 2008 (n = 37.920). Se analizó la exposición durante los últimos 3 meses antes de la concepción (aguda) y la exposición más de 3 meses antes de la concepción (no aguda). RESULTADOS: La mortalidad perinatal y la preeclampsia aumentaron después del servicio a bordo de lanchas patrulleras rápidas durante un período agudo y también después del aumento de la exposición estimada a radiofrecuencias durante un período agudo, en comparación con el servicio a bordo de otras embarcaciones. No se encontraron asociaciones entre la exposición no aguda y ninguno de los resultados reproductivos. CONCLUSIONES: El trabajo paterno a bordo de lanchas patrulleras rápidas durante un período agudo se asoció con la mortalidad perinatal y la preeclampsia, pero la causa no está clara.

**Bastide M, Youbibier-Simoa BJ, Lebecq JC, Giaimis J. Estudio toxicológico de la radiación electromagnética emitida por pantallas de televisión y vídeo y teléfonos móviles en pollos y ratones. Indoor Built Environ 10:291-298, 2001.**

Se investigaron los efectos de la exposición continua de embriones de pollo y pollos jóvenes a los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por las pantallas de visualización de vídeo (PVD) y a la radiación de los teléfonos móviles GSM, ya sea en todo el espectro emitido o atenuado por una gasa de cobre. La exposición permanente a los CEM irradiados por una PVD se asoció con un aumento significativo de la pérdida fetal (47-68%) y con una marcada reducción de los niveles de anticuerpos específicos circulantes (IgG), corticosterona y melatonina. También hemos demostrado que, en condiciones de exposición crónica, la radiación de los teléfonos móviles GSM era perjudicial para los embriones de pollo, estresante para los ratones sanos y, en esta especie, sinérgica con el cáncer en la medida en que agotaba las hormonas del estrés. Se observaron los mismos resultados patológicos tras una reducción sustancial de las microondas irradiadas por el teléfono móvil atenuándolas con una gasa de cobre.

[**Batellier F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Batellier%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Couty I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Couty%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Picard D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Picard%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Brillard JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brillard%20JP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. Efectos de la exposición de huevos de gallina a un teléfono celular en posición de "llamada" durante todo el período de incubación.** [**Theriogenology.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Theriogenology.');) **69(6):737-745, 2008**

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de la exposición de huevos de gallina fértiles a un teléfono celular que llamaba repetidamente a un número de diez dígitos en intervalos de 3 minutos durante todo el período de incubación. Primero se realizó un experimento previo para ajustar las condiciones de incubación en una cámara experimental sin contenido metálico y sin volteo automático hasta que el desempeño general de la incubabilidad fuera reproducible en ausencia del teléfono celular. El período experimental consistió en una serie de 4 incubaciones denominadas "réplicas". Para cada réplica, un lote de 60 huevos fue expuesto al entorno inmediato (</=25cm) de un teléfono celular en la posición de "llamada" (grupo expuesto), mientras que otro lote de 60 huevos, a 1,5 m de distancia del grupo expuesto y también en la cámara de incubación, fue expuesto a un teléfono celular similar en la posición "apagado" (grupo simulado). En cada réplica se incubaron otros dos grupos de 60 huevos cada uno, uno en una miniincubadora estándar (grupo "Control I") y el segundo en una incubadora estándar de tamaño mediano (grupo "Control II"). La temperatura, la humedad relativa y los campos electromagnéticos en la cámara experimental se controlaron permanentemente durante todo el experimento. Se observó un porcentaje significativamente mayor de mortalidad embrionaria en el grupo "expuesto" en comparación con el grupo "simulado" en 2 de las 4 réplicas (p < .05). En comparación con los grupos de control, la mortalidad embrionaria adicional en el grupo expuesto ocurrió principalmente entre los días 9 y 12 de incubación, pero no se pudo establecer una relación causal entre la intensidad del campo eléctrico y la mortalidad embrionaria.

[**Bayat M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bayat%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490964) **,** [**Hemati S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hemati%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490964) **,** [**Soleimani-Estyar R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Soleimani-Estyar%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490964) **,** [**Shahin-Jafari A.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shahin-Jafari%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490964) **Efecto de la exposición a largo plazo de ratones a la radiación GSM de 900 MHz sobre la candidiasis cutánea experimental.** [**Revista Saudí de Biología**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28490964) **24(4):907-914, 2017.**

Los teléfonos móviles se comunican con las estaciones base mediante microondas de 900 MHz. El presente estudio se propuso estudiar los efectos de la exposición prolongada a microondas de 900 MHz de ratones sobre la candidiasis cutánea inducida experimentalmente. Se dividieron aleatoriamente cuarenta ratones BALB/c machos endogámicos en cuatro grupos. Se indujeron experimentalmente lesiones cutáneas con *Candida albicans* en la piel lateral y posterior de los 20 ratones. Un grupo de los ratones enfermos estuvo expuesto (6 h por día y 7 d por semana) a la radiación de microondas de 900 MHz, mientras que los otros grupos no estuvieron expuestos. También se incluyeron dos grupos de control no expuestos. Las lesiones cutáneas se controlaron regularmente y se enumeró la densidad de células de cándida vivas mediante el ensayo de unidades formadoras de colonias (UFC). El proceso se repitió después de un intervalo de descanso de una semana. Una semana después, todos los ratones fueron desafiados a través de las venas de la cola utilizando una dosis LD 90 de *C. albicans* . Se registró la mortalidad de los ratones y se contó la carga de cándida de los homogeneizados de riñón de los animales muertos. Los ratones expuestos a microondas de 900 MHz tuvieron retrasos de 1,5 días y 3,7 días en la cicatrización de heridas en las etapas dos. Los ratones expuestos a Wave (LCW) inoculados con Candida viva también mostraron mayores cargas de levadura en las lesiones de la piel en los días 5, 7 y 9 posteriores a la inoculación. El análisis de supervivencia de los ratones desafiados con cándida viva mostró que el grupo expuesto a la radiación es propenso a la muerte inducida por infección sistémica y la enumeración de cándida de los homogeneizados de riñón mostró que los animales expuestos a la radiación han tenido una carga de levadura significativamente mayor en el tejido. En la colección, la exposición a la radiación de 900 MHz a largo plazo de los ratones condujo a la longevidad de las heridas de la piel y la susceptibilidad de los animales al desafío sistémico y mayores incidencias de microorganismos en los tejidos internos .

**Beason RC, Semm P. Respuestas de las neuronas a un estímulo de microondas modulado en amplitud. Neurosci Lett 333(3):175-178, 2002.**

En este estudio investigamos los efectos de una señal de radiofrecuencia pulsada similar a la señal producida por el sistema global de teléfonos de comunicación móvil (portadora de 900 MHz, modulada a 217 Hz) sobre las neuronas del cerebro de las aves. Descubrimos que dicha estimulación resultó en cambios en la cantidad de actividad neuronal en más de la mitad de las células cerebrales. La mayoría (76%) de las células que respondieron aumentaron sus tasas de activación en un promedio de 3,5 veces. Las otras células que respondieron mostraron una disminución en sus tasas de actividad espontánea. Estas respuestas indican efectos potenciales en humanos que usan teléfonos celulares portátiles.

[**Bedir R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bedir%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25691088) **,** [**Tumkaya L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tumkaya%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25691088) **,** [**Şehitoğlu İ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%9Eehito%C4%9Flu%20%C4%B0%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25691088) **,** [**Kalkan Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kalkan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25691088) **,** [**Yilmaz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yilmaz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25691088) **,** [**Şahin OZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%9Eahin%20OZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25691088) **. Efecto de la exposición de ratas durante el período prenatal a la radiación que se propaga desde los teléfonos móviles en el desarrollo renal.** [**Ren Fail.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25691088?dopt=Abstract) **37(2):305-309, 2015.**

Antecedentes: El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz producido por teléfonos móviles en el desarrollo renal de ratas prenatales. Se determinaron los cambios histopatológicos y la apoptosis en los riñones, junto con los niveles de urea, creatinina y electrolitos en suero. MÉTODOS: Se estudió un total de 14 ratas Sprague-Dawley. Las ratas preñadas se dividieron en dos grupos iguales: un grupo de control y un grupo expuesto a CEM. El grupo de estudio estuvo expuesto a 900 MHz de CEM durante los primeros 20 días de embarazo, mientras que el grupo de control no estuvo expuesto a CEM. Las secciones obtenidas de los bloques de parafina se tiñeron para caspasa-3 mediante inmunohistoquímica, hematoxilina-eosina y tricrómico de Masson. RESULTADOS: Se observó congestión leve y defectos tubulares, y dilatación de la cápsula de Bowman en los tejidos renales de las ratas del grupo expuesto. La apoptosis se evaluó utilizando anti-caspasa-3; se observó una tinción positiva más fuerte en las células tubulares renales del grupo de estudio que en las del grupo control. Aunque hubo una diferencia significativa entre el grupo de estudio y el grupo control en términos de nivel de K(+) (p < 0,05), no se observó diferencia significativa en los otros parámetros estudiados (p > 0,05). CONCLUSIÓN: Nuestro estudio muestra que las ondas electromagnéticas propagadas desde los teléfonos móviles tienen efectos nocivos en el desarrollo renal de ratas prenatales.

[**Beede KE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Beede+KE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kass SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kass+SJ%22%5BAuthor%5D) **. Enfrascados en una conversación: el impacto de los teléfonos móviles en el rendimiento de conducción simulada.** [**Accid Anal Prev**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Accid%20Anal%20Prev.');) **38(2):415-21, 2006.**

El estudio actual examinó los efectos de las tareas cognitivamente distractoras en varias medidas del desempeño al volante. Treinta y seis estudiantes universitarios con una mediana de 6 años de experiencia al volante completaron un cuestionario de historial de conducción y cuatro escenarios de conducción simulados. Las tareas de distracción consistieron en responder a una tarea de detección de señales y participar en una conversación simulada por teléfono celular. El desempeño al volante se midió en términos de cuatro categorías de comportamiento: infracciones de tránsito (por ejemplo, exceso de velocidad, saltarse las señales de stop), mantenimiento de la conducción (por ejemplo, desviación estándar de la posición en el carril), lapsos de atención (por ejemplo, detenerse en semáforos en verde, no escanear visualmente el tráfico de la intersección) y tiempo de respuesta (por ejemplo, tiempo para pisar el freno en respuesta a un evento emergente). El desempeño se vio afectado significativamente en las cuatro categorías cuando los conductores hablaban simultáneamente por un teléfono manos libres. El desempeño en la tarea de detección de señales fue deficiente y no se vio afectado significativamente por la tarea del teléfono, lo que sugiere que se prestó considerablemente menos atención a la detección de estas señales periféricas. Sin embargo, la tarea de detección de señales interactuó con la tarea del teléfono en las medidas de velocidad promedio, variabilidad de la velocidad, lapsos de atención y tiempo de reacción. Los hallazgos brindan más respaldo empírico a los peligros que implica que los conductores se distraigan con conversaciones por teléfono celular.

[**Beekhuizen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Beekhuizen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23333516) **,** [**Vermeulen R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vermeulen%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23333516) **,** [**Kromhout H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kromhout%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23333516) **,** [**Bürgi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=B%C3%BCrgi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23333516) **,** [**Huss A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huss%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23333516) **Modelado geoespacial de campos electromagnéticos de estaciones base de telefonía móvil.** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23333516) **16 de enero de 2013;445-446C:202-209. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.12.020. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Existe la preocupación de que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de estaciones base de telefonía móvil pueda provocar efectos adversos para la salud. Para evaluar los posibles riesgos para la salud, es necesaria una evaluación de la exposición fiable. El modelado de la exposición geoespacial es un enfoque prometedor para cuantificar la exposición ambiental a RF-EMF para estudios epidemiológicos que involucran grandes poblaciones. Modelamos RF-EMF para Ámsterdam, Países Bajos, utilizando un modelo RF-EMF 3D (NISMap). Posteriormente, comparamos los resultados modelados con las mediciones de RF-EMF en cinco áreas con diferentes características edificadas (por ejemplo, residencial de baja altura, comercial de gran altura). Realizamos, en cada área, mediciones continuas repetidas a lo largo de un camino predefinido de ~2 km de largo. Este enfoque de monitoreo móvil captura la alta variabilidad espacial en las intensidades de los campos eléctricos. Los valores modelados coincidieron bien con las mediciones. Encontramos una correlación de Spearman de 0,86 para GSM900 y 0,85 para UMTS entre los valores modelados y medidos. La intensidad de campo GSM900 medida promedio fue de 0,21 V/m y la de UMTS de 0,09 V/m. El modelo subestimó la intensidad de campo GSM900 en 0,07 V/m y sobreestimó ligeramente la intensidad de campo UMTS en 0,01 V/m. NISMap proporciona una forma confiable de evaluar la exposición ambiental a RF-EMF para estudios epidemiológicos de RF-EMF y salud en áreas urbanas.

**Behari J, Kunjilwar KK y Pyne S, Interacción de la radiación de RF modulada de bajo nivel con Na + ¯ K + -ATPasa. Bioelectrochem Bioenerg 47:247-252, 1998.**

Se estudió el efecto de la radiación de radiofrecuencia de amplitud modulada de bajo nivel sobre la actividad Na + ¯ K + -ATPasa en el cerebro de ratas Wistar macho en desarrollo de 23 días de edad (peso corporal 55 ¯ 60 g). Fueron expuestas a una frecuencia de onda portadora (CW) de 147 MHz y sus frecuencias subarmónicas de 73,5 y 36,75 MHz moduladas en amplitud (AM) a 16 y 76 Hz durante 30 ¯ 35 días (3 h día -1 , densidad de potencia 1,47 mW cm -2 , tasa de absorción específica promedio 9,65 ¯ 6,11 W kg -1 ). Observamos un aumento estadísticamente significativo en la actividad Na + ¯ K + -ATPasa en ratas expuestas crónicamente en comparación con las de control. El aumento de la actividad Na + ¯ K + -ATPasa fue de alrededor del 19 ¯ 20% en las ratas expuestas a frecuencias CW AM a 16 Hz en comparación con los controles, mientras que el aumento de la actividad Na + ¯ K + -ATPasa fue de alrededor del 15 ¯ 16% en ratas expuestas al mismo conjunto de frecuencias CW pero AM a 76 Hz. Aunque hubo una diferencia en las actividades Na + ¯ K + -ATPasa (3 ¯ 4%) en los dos grupos, pero se encontró que la diferencia era estadísticamente insignificante. Dentro del grupo de ratas expuestas a frecuencias CW moduladas en amplitud a 16 y 76 Hz, respectivamente, se encontró que el efecto sobre la actividad Na + ¯ K + -ATPasa era independiente de la magnitud de las frecuencias CW. Una exposición única adicional de corta duración (20 ¯ 60 min) de membranas in vitro de diferentes grupos expuestos al campo anterior no mostró ninguna alteración significativa en la actividad Na + ¯ K + -ATPasa. Se concluye que un efecto de bajo nivel de radiación modulada en amplitud produce un efecto estadísticamente significativo sobre la actividad de Na + ¯ K + -ATPasa pero es insensible a las frecuencias de ondas portadoras bajo investigación.

[**Behari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Behari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24579373) **,** [**Nirala JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nirala%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24579373) **. Variación de la tasa de absorción específica en un cerebro fantasma debido a la exposición a un teléfono móvil 3G : problemas en dosimetría.** [**Indian J Exp Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24579373) **51(12):1079-1085, 2013.**

Se ha desarrollado un sistema de medición de la tasa de absorción específica (SAR) para realizar pruebas de cumplimiento de un teléfono móvil personal en un material de cerebro fantasma contenido en una caja de Perspex. El volumen de la caja se ha elegido de manera correspondiente al volumen de una rata pequeña y se ha iluminado con una frecuencia de teléfono móvil 3G (1718,5 MHz), y la radiación emitida se ha dirigido hacia el cerebro fantasma. Se miden los campos inducidos en el material fantasma. El dispositivo para elevar el avión que transporta el teléfono móvil funciona mediante una polea cuyo movimiento está controlado por un motor paso a paso. La plataforma se mueve a una velocidad predeterminada de 2 grados por minuto limitada a 20 grados. Los datos medidos para los campos inducidos en varias ubicaciones se utilizan para calcular los valores SAR correspondientes y se obtienen comparaciones entre ellos. Estos datos también se comparan con los obtenidos cuando el teléfono móvil se coloca horizontalmente con respecto a la posición del animal. Los datos SAR también se obtienen experimentalmente midiendo un aumento de temperatura debido a esta exposición móvil y se comparan los datos con los obtenidos en el conjunto anterior. Para comparar los criterios de seguridad, se realizó el mismo conjunto de mediciones en un material fantasma de 10 g contenido en una caja cúbica. Estos resultados son superiores a los obtenidos con el conocimiento de las mediciones de campo inducido. Se concluye que los valores de SAR son sensibles a la posición angular de la plataforma móvil y están muy por debajo de los criterios de seguridad prescritos para la exposición humana. Los datos sugieren que es necesario tener una nueva mirada para comprender el modo de interacción bio-campo electromagnético.

[**Behrens T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behrens%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lynge E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lynge%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cree I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cree%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sabroe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sabroe%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lutz JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lutz%20JM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Afonso N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Afonso%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eriksson M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Eriksson%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Guénel P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gu%C3%A9nel%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Merletti F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Merletti%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Morales-Suarez-Varela M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Morales-Suarez-Varela%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stengrevics A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stengrevics%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Févotte J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22F%C3%A9votte%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Llopis-González A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Llopis-Gonz%C3%A1lez%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gorini G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gorini%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sharkova G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sharkova%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ahrens**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ahrens%20W%22%5BAuthor%5D) **W. Exposición ocupacional a campos electromagnéticos y riesgo diferencial por sexo de melanoma uveal.** [**Ocupar Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **67(11):751-759, 2010**

Objetivos La asociación entre la exposición ocupacional a campos electromagnéticos (CEM) y el riesgo de melanoma uveal se investigó en un estudio de casos y controles en nueve países europeos. Métodos Se incluyeron casos incidentes de melanoma uveal y controles de la población y del hospital y se emparejaron las frecuencias por país, cohorte de nacimiento de 5 años y sexo. Se preguntó a los sujetos si habían trabajado cerca de instalaciones de transmisión eléctrica de alto voltaje, pantallas de computadora y varias máquinas eléctricas, o en entornos eléctricos complejos. Se aplicaron mediciones de dos matrices de exposición laboral escandinavas para estimar la exposición acumulada a CEM a lo largo de la vida. Se calcularon análisis de regresión logística incondicional, estratificados por sexo y color de ojos, ajustando varios factores de confusión potenciales. Resultados Se entrevistó a 293 pacientes con melanoma uveal y 3198 sujetos de control. Las mujeres expuestas a instalaciones de transmisión eléctrica mostraron riesgos elevados (OR 5,81, IC del 95%: 1,72 a 19,66). Se observaron asociaciones positivas con la exposición a salas de control entre hombres y mujeres, pero la mayoría de los aumentos de riesgo se limitaron a sujetos con color de iris oscuro. La aplicación de mediciones de EMF publicadas reveló aumentos de riesgo más fuertes entre mujeres en comparación con hombres. Nuevamente, los riesgos elevados se limitaron a sujetos con color de ojos oscuro. Conclusión Aunque se basan en una baja prevalencia de exposición a posibles fuentes ocupacionales de EMF, nuestros datos indican que las mujeres expuestas con ojos oscuros pueden tener un riesgo particular de melanoma uveal.

[**Bellieni CV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bellieni%20CV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22315933) **,** [**Pinto I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pinto%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22315933) **,** [**Bogi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bogi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22315933) **,** [**Zoppetti N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zoppetti%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22315933) **,** [**Andreuccetti D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Andreuccetti%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22315933) **,** [**Buonocore G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Buonocore%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22315933) **Exposición a campos electromagnéticos por el uso de ordenadores portátiles.** [**Arch Environ Occup Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22315933) **67(1):31-36, 2012.**

Los ordenadores portátiles se utilizan a menudo en estrecho contacto con el cuerpo y, por tanto, se denominan "portátiles". Los autores midieron los campos electromagnéticos (CEM) que producen los ordenadores portátiles y calcularon las corrientes inducidas en el cuerpo para evaluar la seguridad de los ordenadores portátiles. Los autores evaluaron cinco ordenadores portátiles de diferentes marcas que se utilizan habitualmente. Midieron la exposición a los CEM producidos y, utilizando modelos informáticos validados, los autores explotaron los datos de uno de los ordenadores portátiles para calcular la exposición al flujo magnético del usuario y del feto en el útero, cuando el portátil se utiliza en estrecho contacto con el útero de la mujer. En los ordenadores portátiles analizados, los valores de CEM (rango 1,8-6 μT) se encuentran dentro de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (NIR) (ICNIRP), pero son considerablemente superiores a los valores recomendados por dos directrices recientes para las emisiones de campos magnéticos de los monitores de ordenador, MPR II (Consejo Sueco de Acreditación Técnica) y TCO (Confederación Sueca de Empleados Profesionales), y los que se consideran de riesgo para el desarrollo de tumores. Cuando está cerca del cuerpo, el ordenador portátil induce corrientes que se encuentran entre el 34,2% y el 49,8% de las recomendaciones de la ICNIRP, pero no son despreciables, en el cuerpo del adulto y en el feto (en mujeres embarazadas). Por el contrario, la fuente de alimentación induce fuertes densidades de corriente eléctrica intracorporal en el feto y en el sujeto adulto, que son respectivamente entre el 182% y el 263% y el 71% y el 483% más altas que la restricción básica de la ICNIRP 98 recomendada para prevenir efectos adversos para la salud. El ordenador portátil es, paradójicamente, un sitio inadecuado para el uso de un LTC, que en consecuencia debería cambiar de nombre para no inducir a los clientes a un uso inadecuado.

**Belokhvostov AS, Osipovich VK, Veselova OM, Kolodiazhnaia VA. [Análisis de ADN de elementos genéticos LINE similares a retroposones en plasma sanguíneo de ratas expuestas a ondas electromagnéticas de radiodiapasón] Radiats Biol Radioecol 35(3):356-363, 1995.** [Artículo en ruso]

En el plasma sanguíneo de ratas expuestas a ondas electromagnéticas se detectó un aumento del nivel de elementos LINE en el ADN. En particular, aumentó la cantidad de copias de tamaño completo de elementos LINE que contenían el gen 5'. Se supone que este efecto está relacionado con la activación de retrotransposones y con el estado de inestabilidad genética del desarrollo del organismo.

**Belousova TE, Kargina-Terent'eva RA, [Plexos nerviosos adrenérgicos del corazón y catecolaminas suprarrenales y miocárdicas de ratas espontáneamente hipertensas bajo la influencia de la radiación electromagnética en el rango milimétrico]. Morfologiia 115(1):16-18, 1999. [Artículo en ruso]**

Se examinó el estado de los plexos nerviosos suprarrenales y cardíacos adrenérgicos de ratas Kyoto-Wistar (WKY) y ratas espontáneamente hipertensas (SHR) mediante métodos neurohistoquímicos cuantitativos antes y después de la influencia del campo de frecuencia extremadamente alta (campo EHF) del aparato de terapia de microondas "Bayur" en modo 1 (frecuencia de 42,194 MHz, longitud de onda de 7,1 mm) y en modo 3 (frecuencia de 53,534 MHz, longitud de onda de 5,6 mm). Se detectó una reducción de la densidad del plexo nervioso miocárdico y de la intensidad de la luminiscencia de catecolaminas en las SHR, así como una disminución del peso relativo de las glándulas suprarrenales y de la intensidad de la luminiscencia de catecolaminas en la médula suprarrenal de las SHR, lo que es indicativo de la supresión del sistema simpático-suprarrenal de animales hipertensos por la influencia del campo EHF en los modos operativos médicos.

**Belyaev IYa, Alipov YD, Shcheglov VS, Lystsov VN, Efecto de resonancia de las microondas en el estado conformacional del genoma de las células de E. coli. Z Naturforsch [C] 47(7-8):621-827, 1992.**

El efecto de las microondas de baja intensidad sobre el estado conformacional del genoma de células de E. coli irradiadas con rayos X se estudió mediante el método de dependencias temporales anómalas de la viscosidad. Se ha establecido que dentro de los rangos de 51,62-51,84 GHz y 41,25-41,50 GHz la dependencia de la frecuencia del efecto observado tiene una naturaleza resonante con un ancho medio de resonancia del orden de 100 MHz. La dependencia de la potencia del efecto de las microondas dentro del rango de 0,1-200 microW/cm2 ha demostrado que una densidad de potencia de 1 microW/cm2 es suficiente para suprimir la reparación inducida por radiación del estado conformacional del genoma. El efecto de la supresión de la reparación por microondas se reproduce bien y no depende de la secuencia de exposición de las células a los rayos X y la radiación de microondas en la banda milimétrica. Los resultados obtenidos indican el papel del genoma celular en la interacción resonante de las células con ondas milimétricas de baja intensidad.

**Belyaev IY, Shcheglov VS, Alipov YD, Polunin VA, Efecto de resonancia de ondas milimétricas en el rango de potencia de 10(-19) a 3 x 10(-3) W/cm2 en células de Escherichia coli a diferentes concentraciones. Bioelectromagnetismo 17(4):312-321, 1996.**

El efecto de las ondas milimétricas (MMW) en el estado conformacional del genoma (GCS) de las células de E. coli AB1157 se estudió mediante el método de dependencias anómalas del tiempo de viscosidad (AVTD) en el rango de frecuencia de 51,64-51,85 GHz. La frecuencia de resonancia de 51,755 GHz de la reacción celular a las MMW no dependió de la densidad de potencia (PD) en el rango de 10(-19) a 3 x 10(-3) W/cm2. El ancho medio de la reacción resonante de las células mostró una dependencia sigmoidea de la PD, cambiando de 3 MHz a 100 MHz. La dependencia de la PD del ancho medio tuvo la misma forma para diferentes concentraciones de células expuestas (4 x 10(7) y 4 x 10(8) células/ml), mientras que la magnitud del efecto de resonancia de 51,755 GHz difirió significativamente y dependió de la PD de la exposición a las MMW. El estrechamiento brusco de la resonancia de 51,755 GHz en el rango de PD de 10(-4) a 10(-7) W/cm2 fue seguido por la aparición de nuevas frecuencias de resonancia. La dependencia de PD del efecto MMW en una de estas frecuencias de resonancia (51,674 GHz) difería notablemente de la dependencia correspondiente en la resonancia de 51,755 GHz, la ventana de potencia se presenta en el rango de 10(-16) a 10(-8) W/cm2. Los resultados obtenidos se explicaron en el marco de un modelo de interacciones electrón-conformacionales. Los parámetros de frecuencia-tiempo de este modelo parecieron estar en buen acuerdo con los datos experimentales.

**Belyaev IY, Hillert L, Protopopova M, Tamm C, Malmgren LO, Persson BR, Selivanova G, Harms-Ringdahl M. Las microondas de 915 MHz y el campo magnético de 50 Hz afectan la conformación de la cromatina y los focos de 53BP1 en linfocitos humanos de personas hipersensibles y sanas. Bioelectromagnetismo. 26(3):173-184, 2005.**

Utilizamos la exposición a microondas de un teléfono móvil con sistema global de comunicación móvil (GSM) (915 MHz, tasa de absorción específica (SAR) 37 mW/kg) y un campo magnético de frecuencia industrial (50 Hz, valor pico de 15 muT) para investigar la respuesta de los linfocitos de sujetos sanos y de personas que informaron hipersensibilidad al campo electromagnético (CEM). Los donantes hipersensibles y sanos fueron emparejados por género y edad y los datos se analizaron sin conocer la condición del tratamiento. Los cambios en la conformación de la cromatina se midieron con el método de dependencias anómalas de la viscosidad y el tiempo (AVTD). La proteína 53BP1, que ha demostrado colocarse en focos con roturas de doble cadena de ADN (DSB), se analizó mediante inmunotinción in situ. La exposición a temperatura ambiente a 915 MHz o 50 Hz resultó en una condensación significativa de la cromatina, que se mostró como cambios de AVTD, que fue similar al efecto del choque térmico a 41 grados C. No se detectaron diferencias significativas en las respuestas entre sujetos normales e hipersensibles. Ni la exposición a 915 MHz ni a 50 Hz indujo focos de 53BP1. Por el contrario, se observó una clara disminución del nivel de fondo de la señalización de 53BP1 tras estas exposiciones, así como después de los tratamientos de choque térmico. Esta disminución se correlacionó con los datos de AVTD y puede indicar una disminución de la accesibilidad de 53BP1 a los anticuerpos debido a la condensación de la cromatina inducida por estrés. La apoptosis se determinó por cambios morfológicos y por fragmentación apoptótica del ADN, analizada mediante electroforesis en gel de campo pulsado (PFGE). No se indujo apoptosis por la exposición a microondas de 50 Hz y 915 MHz. En conclusión, el campo magnético de 50 Hz y las microondas de 915 MHz en condiciones específicas de exposición indujeron respuestas comparables en los linfocitos de donantes sanos e hipersensibles que fueron similares pero no idénticas a la respuesta al estrés inducida por el choque térmico.

[**Belyaev IY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Belyaev+IY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koch CB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Koch+CB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Terenius O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Terenius+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roxstrom-Lindquist K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Roxstrom%2DLindquist+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Malmgren LO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Malmgren+LO%22%5BAuthor%5D) **,** [**H Sommer W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22H+Sommer+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Salford LG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Salford+LG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Persson+BR%22%5BAuthor%5D) **. La exposición del cerebro de ratas a microondas GSM de 915 MHz induce cambios en la expresión genética, pero no roturas de ADN de doble cadena ni efectos en la conformación de la cromatina.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(4):295-306,2006.**

Investigamos si la exposición del cerebro de ratas a microondas (MWs) del sistema global para comunicación móvil (GSM) induce roturas de ADN, cambios en la conformación de la cromatina y en la expresión génica. Se utilizó una instalación de exposición basada en un teléfono móvil de prueba que emplea una señal GSM a 915 MHz, incluidas todas las modulaciones estándar, nivel de potencia de salida en pulsos 2 W, tasa de absorción específica (SAR) 0,4 mW/g. Las ratas fueron expuestas o expuestas simuladamente a MWs durante 2 h. Después de la exposición, se prepararon suspensiones celulares a partir de muestras de cerebro, así como de bazo y timo. Para el análisis de los patrones de expresión génica, se extrajo ARN total del cerebelo. Los cambios en la conformación de la cromatina, que son indicativos de respuesta al estrés y efectos genotóxicos, se midieron mediante el método de dependencias anómalas de la viscosidad y el tiempo (AVTD). Las roturas de doble cadena de ADN (DSB) se analizaron mediante electroforesis en gel de campo pulsado (PFGE). No se observaron efectos de la exposición a ondas de choque en la conformación de la cromatina ni en las DSB del ADN. Los perfiles de expresión génica se obtuvieron mediante Affymetrix U34 GeneChips que representan 8800 genes de ratas y se analizaron con el software Affymetrix Microarray Suite (MAS) 5.0. En el cerebelo de todos los animales expuestos, 11 genes se regularon positivamente en un rango de 1,34 a 2,74 veces y un gen se reguló negativamente 0,48 veces (P < .0025). Los genes inducidos codifican proteínas con diversas funciones, incluida la regulación de neurotransmisores, la barrera hematoencefálica (BHE) y la producción de melatonina. Los datos muestran que las ondas de choque GSM a 915 MHz no indujeron roturas de doble cadena del ADN detectables por PFGE ni cambios en la conformación de la cromatina, pero afectaron la expresión de genes en las células cerebrales de ratas.

[**Belyaev IY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Belyaev%20IY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Markovà E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Markov%C3%A0%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hillert L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hillert%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Malmgren LO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Malmgren%20LO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Persson%20BR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Las microondas de los teléfonos móviles UMTS/GSM inducen una inhibición duradera de los focos de reparación del ADN 53BP1/gamma-H2AX en los linfocitos humanos.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(2):129-141, 2009**

Recientemente hemos descrito los efectos dependientes de la frecuencia de las microondas de los teléfonos móviles del sistema global de comunicaciones móviles (GSM) sobre los linfocitos humanos de personas que informaron hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y de personas sanas. A diferencia del GSM, los teléfonos móviles del sistema universal de telecomunicaciones globales (UMTS) emiten señales de microondas de banda ancha. Hipotéticamente, las microondas del UMTS pueden producir efectos biológicos mayores en comparación con la señal GSM debido a las frecuencias "efectivas" finales dentro de la banda ancha. En este trabajo, informamos por primera vez que las microondas del UMTS afectan a la cromatina e inhiben la formación de roturas de doble cadena de ADN que co-localizan los focos de reparación del ADN 53BP1/gamma-H2AX en linfocitos humanos de personas hipersensibles y sanas y confirmamos que los efectos de las microondas del GSM dependen de la frecuencia portadora. Sorprendentemente, los efectos de las microondas sobre los focos 53BP1/gamma-H2AX persistieron hasta 72 h después de la exposición de las células, incluso más tiempo que la respuesta al estrés después del choque térmico. Los datos están en línea con la hipótesis de que el tipo de señal, las ondas de choque UMTS, pueden tener una mayor eficiencia biológica y posiblemente mayores efectos de riesgo para la salud en comparación con las emisiones de radiación GSM. No se observaron diferencias significativas en los efectos entre los grupos de sujetos sanos e hipersensibles, excepto por los efectos de las ondas de choque UMTS y las ondas de choque GSM-915 MHz en la formación de los focos de reparación del ADN, que fueron diferentes para los hipersensibles (P < 0,02[53BP1]//0,01[gamma-H2AX]) pero no para los sujetos de control (P > 0,05). Las estadísticas no paramétricas utilizadas aquí no indicaron la especificidad de las diferencias reveladas entre los efectos de las ondas de choque GSM y UMTS en las células de los sujetos hipersensibles y se necesitan más datos para estudiar la naturaleza de estas diferencias.

[**Benson VS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Benson%20VS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23657200) **,** [**Pirie K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pirie%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23657200) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sch%C3%BCz%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23657200) **,** [**Reeves GK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Reeves%20GK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23657200) **,** [**Beral V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Beral%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23657200) **,** [**Green J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Green%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23657200) **;** [**para los colaboradores del estudio Million Women**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=for%20the%20Million%20Women%20Study%20Collaborators%5BCorporate%20Author%5D) **. Uso de teléfonos móviles y riesgo de neoplasias cerebrales y otros tipos de cáncer: estudio prospectivo.** [**Int J Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23657200) **8 de mayo de 2013. [Epub antes de impresión]**

#### ANTECEDENTES: Los resultados de algunos estudios retrospectivos sugieren un posible aumento del riesgo de glioma y neurinoma acústico en los usuarios de teléfonos móviles. MÉTODOS: Se examinó la relación entre el uso del teléfono móvil y la incidencia de tumores intracraneales del sistema nervioso central (SNC) y otros cánceres en 791 710 mujeres de mediana edad en una cohorte prospectiva del Reino Unido, el Million Women Study. Se utilizaron modelos de regresión de Cox para estimar los riesgos relativos ajustados (RR) y los intervalos de confianza del 95% (IC). Las mujeres informaron el uso del teléfono móvil entre 1999 y 2005 y nuevamente en 2009. RESULTADOS: Durante 7 años de seguimiento, se produjeron 51 680 cánceres invasivos incidentes y 1 261 tumores intracraneales del SNC incidentes. El riesgo entre los usuarios de teléfonos móviles en el pasado y los que nunca los habían utilizado no aumentó en el caso de todos los tumores intracraneales del sistema nervioso central (RR = 1,01; IC del 95 % = 0,90-1,14; P = 0,82), ni en el de los tipos específicos de tumores del sistema nervioso central ni en el de los cánceres en otros 18 sitios específicos. En el caso de los usuarios a largo plazo, en comparación con los que nunca los habían utilizado, no se observó una asociación apreciable en el caso del glioma (10 años o más: RR = 0,78; IC del 95 % = 0,55-1,10; P = 0,16) o el meningioma (10 años o más: RR = 1,10; IC del 95 % = 0,66-1,84; P = 0,71). En el caso del neurinoma acústico, el riesgo aumentó con el uso a largo plazo en comparación con el uso ininterrumpido (10+ años: RR = 2,46, IC del 95 % = 1,07-5,64, P = 0,03), y el riesgo aumentó con la duración del uso (tendencia entre los usuarios, P = 0,03). CONCLUSIONES: En este amplio estudio prospectivo, el uso del teléfono móvil no se asoció con una mayor incidencia de gliomas, meningiomas o cánceres no relacionados con el sistema nervioso central.

**Berg G, Schuz J, Samkange-Zeeb F, Blettner M. Evaluación de la exposición a radiofrecuencias derivadas del uso diario de teléfonos celulares en un estudio epidemiológico: estudio de validación alemán del estudio internacional de casos y controles sobre cánceres cerebrales (INTERPHONE). J Expo Anal Environ Epidemiol. 15(3):217-224, 2004.**

OBJETIVO: El objetivo del estudio es validar la información sobre el uso del teléfono celular reportado por los propios participantes comparándola con la potencia emitida acumulada y la duración de las llamadas medidas por teléfonos celulares modificados por software (SMP). La información se obtuvo utilizando un cuestionario desarrollado para el estudio internacional de casos y controles sobre el riesgo del uso de teléfonos celulares en tumores del cerebro o de las glándulas salivales (estudio INTERPHONE). Método: El estudio se realizó en Bielefeld, Alemania. Se pidió a los voluntarios que utilizaran SMP en lugar de sus propios teléfonos celulares durante un período de 1 mes. El SMP registró la potencia emitida por el teléfono móvil durante cada contacto con la estación base. Se evaluó la información sobre el uso del teléfono celular durante el mismo período de tiempo a partir de los registros de tráfico de los proveedores de red y de entrevistas personales con los participantes 3 meses después del uso del SMP. Se utilizaron los coeficientes de correlación de Pearson y los modelos de regresión lineal para analizar la asociación entre la información de la entrevista y del SMP. Resultados: En total, se registraron 1757 llamadas telefónicas personales de 45 personas mediante registros de tráfico y SMP. La correlación entre la información autodeclarada sobre el número y la duración de las llamadas con la potencia acumulada de las llamadas fue de 0,50 (P<0,01) y 0,48 (P<0,01), respectivamente. Casi el 23% de la varianza de la potencia acumulada se explicó por el número o la duración acumulada de las llamadas. Después de la inclusión de posibles factores de confusión en el modelo de regresión, la varianza aumentó al 26%. Los factores de confusión menores fueron "proveedor de red", "forma de contrato" y "modelo de teléfono celular". Discusión: El número de llamadas por sí solo es un parámetro suficiente para estimar la potencia acumulada emitida por el auricular de un teléfono celular. La potencia acumulada emitida por estos teléfonos solo está asociada con el número de llamadas, pero no con posibles factores de confusión. El uso del teléfono móvil mientras se conduce, principalmente en ciudades o principalmente en zonas rurales, no está asociado con la potencia acumulada registrada en el SMP.

[**Berg G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Berg+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Spallek J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Spallek+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schuz+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schlehofer B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schlehofer+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Bohler+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schlaefer K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schlaefer+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hettinger I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hettinger+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kunna-Grass K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kunna%2DGrass+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wahrendorf J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wahrendorf+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blettner M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Blettner+M%22%5BAuthor%5D) **Exposición ocupacional a la radiación de radiofrecuencia/microondas y riesgo de tumores cerebrales: Interphone Study Group, Alemania.** [**Am J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Am%20J%20Epidemiol.');) **164(6):538-548, 2006.**

Aún se debate si la exposición ocupacional a campos electromagnéticos de radiofrecuencia/microondas (RF/MW-EMF) contribuye al desarrollo de tumores cerebrales. Este análisis examinó el papel de la exposición ocupacional a RF/MW-EMF en el riesgo de glioma y meningioma. Se realizó un estudio de casos y controles basado en la población que incluyó 381 casos de meningioma, 366 casos de glioma y 1.494 controles de 30 a 69 años en tres regiones alemanas entre 2000 y 2003. Se construyó una matriz de exposición para la actividad ocupacional utilizando información sobre la exposición a RF/MW-EMF recopilada en una entrevista personal asistida por computadora. La exposición "alta" se definió como una exposición ocupacional que puede superar los límites de exposición a RF/MW-EMF para el público en general recomendados por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes. Se realizaron regresiones logísticas condicionales múltiples por separado para glioma y meningioma. No se encontró ninguna asociación significativa entre la exposición ocupacional a RF/MW-EMF y los tumores cerebrales. En el caso del glioma, la razón de probabilidades ajustada para las personas altamente expuestas en comparación con las personas no altamente expuestas fue de 1,21 (intervalo de confianza del 95 %: 0,69, 2,13); en el caso del meningioma, fue de 1,34 (intervalo de confianza del 95 %: 0,64, 2,81). Sin embargo, el ligero aumento del riesgo observado con una mayor duración de la exposición amerita más investigación con tamaños de muestra más grandes.

[**Bergamaschi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bergamaschi+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Magrini A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Magrini+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ales G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ales+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Coppetta L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Coppetta+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Somma G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Somma+G%22%5BAuthor%5D) **¿ Las disfunciones tiroideas están relacionadas con el estrés o la exposición a microondas (900 MHz)? Int J Immunopathol Pharmacol. 17(2 Suppl):31-36, 2004.**

En la última década, numerosas evidencias científicas han sugerido posibles efectos adversos para la salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) y del uso de teléfonos móviles. Según algunos estudios, los cambios inducidos por los CEM en el flujo transmembrana de Ca++ pueden provocar alteraciones del metabolismo y/o la secreción de neurohormonas, como TSH, ACTH, GH, prolactina y melatonina. El objetivo de esta investigación fue analizar los efectos del uso del teléfono móvil en la función tiroidea y evaluar el posible papel del estrés laboral. En el estudio se incluyeron 2598 empleados (1355 hombres y 1243 mujeres) con diferentes funciones (proveedores, operadores y técnicos de red). La exposición a los CEM generados por los teléfonos móviles se evaluó mediante el envío de un cuestionario directamente a los empleados y la adquisición de datos sobre los tiempos de conversación. Los trabajadores se dividieron en tres grupos en función de su uso personal del teléfono móvil. Además, se caracterizó a un grupo de 160 trabajadores con valores de TSH inferiores a 0,4 UI/l. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los valores de TSH inferiores a 0,4 UI/l entre los trabajadores con diferentes funciones, pero sí hubo una mayor prevalencia de sujetos con valores bajos de TSH entre 192 empleados con más de 33 horas/mes de tiempo de conversación; esta diferencia fue estadísticamente significativa (p< 0,05). Con base en nuestros datos, no es posible establecer si este resultado está determinado por la exposición a los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles o por el estrés por el uso de estos instrumentos.

**Berg-Beckhoff G, Blettner M, Kowall B, Breckenkamp J, Schlehofer B, Schmiedel S, Bornkessel C, Reis U, Potthoff P, Schuz J Estaciones base de telefonía móvil y efectos adversos para la salud: fase 2 de un estudio transversal con campos electromagnéticos de radiofrecuencia medidos. Occup Environ Med 66:124-130, 2009.**

RESUMEN. Objetivo: El objetivo de este estudio transversal fue comprobar la hipótesis de que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) continuos de bajo nivel emitidos por estaciones base de telefonía móvil estaba relacionada con diversos trastornos de salud. Métodos: Para la investigación, se seleccionaron personas que vivían principalmente en regiones urbanas de un estudio nacional realizado en 2006. En total, 3526 personas respondieron a un cuestionario (tasa de respuesta del 85%). Para la evaluación de la exposición se utilizó un dosímetro que medía diferentes frecuencias de RF-EMF. Los participantes respondieron a un cuestionario postal sobre cómo las estaciones base de telefonía móvil afectaban a su salud y proporcionaron información sobre trastornos del sueño, dolores de cabeza, problemas de salud y salud mental y física utilizando cuestionarios de salud estandarizados. También se recopiló información sobre el estrés. Se utilizaron modelos de regresión lineal múltiple con los resultados de salud como variables dependientes (n = 1326). Resultados: Para las cinco puntuaciones de salud utilizadas, no se observaron diferencias en sus medianas para los participantes expuestos frente a los no expuestos. Las personas que atribuyeron efectos adversos para la salud a las estaciones base de telefonía móvil informaron de un número significativamente mayor de trastornos del sueño y problemas de salud, pero no informaron de más dolores de cabeza ni de un deterioro de la salud mental o física. Las personas preocupadas por las estaciones base de telefonía móvil no obtuvieron puntuaciones de bienestar diferentes a las de las personas que no estaban preocupadas. Conclusiones: En este amplio estudio de base poblacional, los campos electromagnéticos de radiofrecuencia medidos emitidos por las estaciones base de telefonía móvil no se asociaron a efectos adversos para la salud.

[**Bergdahl J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bergdahl%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=9860100) **,** [**Tillberg A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tillberg%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=9860100) **,** [**Stenman E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stenman%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=9860100) **Encuesta odontológica de pacientes remitidos con síntomas supuestamente causados por electricidad o unidades de visualización.** [**Acta Odontol Scand.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9860100) **56(5):303-307, 1998.**

Se realizó una investigación odontológica de veintiocho pacientes consecutivos con síntomas supuestamente causados por electricidad o unidades de visualización de imágenes, de acuerdo con un formulario de registro especialmente diseñado que incluía una entrevista anamnésica y un protocolo clínico. Los síntomas orales y generales más comunes informados fueron ardor en la boca, síntomas de disfunción craneomandibular, molestias cutáneas y fatiga. Los síntomas orales como la disfunción craneomandibular y los síntomas generales como molestias oculares y mareos obtuvieron la puntuación más alta en una escala analógica visual con respecto a la intensidad media de los síntomas. Los pacientes informaron varios números de diagnósticos médicos, como rinitis alérgica o asma e hipotiroidismo. Se encontraron varias enfermedades dentales; las más comunes fueron disfunciones de la articulación temporomandibular y de los músculos masticatorios, lesiones en la mucosa oral y enfermedades periodontales. El análisis de Hg urinario (U-Hg) mostró una concentración media de U-Hg de 8,5 nmol Hg/L de orina, y ninguno de los pacientes excedió el límite de 50 nmol Hg/L de orina. La concentración de U-Hg se correlacionó positivamente con el número de obturaciones de amalgama (P < 0,01) y trastornos craneomandibulares (P < 0,05). En el 43% de los pacientes no se encontró secreción de las glándulas mucosas menores o esta fue baja. Un paciente mostró hipersensibilidad al oro y al cobalto. El presente estudio demostró que varios factores odontológicos podrían estar involucrados en el sufrimiento de algunos de estos pacientes. Por lo tanto, es importante que los profesionales de otras disciplinas colaboren con la odontología para poder investigar adecuadamente a estos pacientes.

**Bergqvist B, Arvidsson L, Pettersson E, Galt S, Saalman E, Hamnerius Y, Norden B, Efecto de la radiación de microondas en la permeabilidad de los liposomas. Evidencia contra la fuga no térmica. Biochim Biophys Acta 1201(1):51-54, 1994.**

Se ha estudiado el efecto de la radiación de microondas de 2,45 GHz sobre la permeabilidad de los liposomas unilamelares de fosfatidilcolina. La pérdida de 5(6)-carboxifluoresceína de los liposomas se midió mediante espectrofluorimetría después de la exposición a microondas o calentamiento térmico durante intervalos de 5 a 20 minutos. La temperatura de exposición, 37,6 +/- 0,5 grados C, estaba muy por encima de la temperatura de transición de fase de la membrana lipídica. La exposición a microondas no dio lugar a ningún aumento no térmico de la permeabilidad por encima del producido por el calentamiento térmico. Este estudio refuta los resultados informados por Saalman et al. [ Biochim Biophys Acta 1064(1):124-130, 1991] en los que se informó de un aumento de la permeabilidad de los liposomas debido a la exposición a microondas. El análisis refinado del presente estudio muestra que este aumento de la permeabilidad de los liposomas no fue un efecto no térmico de las microondas.

**Berolo S, Steenstra I, Amick BC 3rd, Wells RP. Una comparación de dos métodos para evaluar el uso de dispositivos móviles de comunicación de mano. J Occup Environ Hyg. 2014 Dic 1:0. [Epub antes de impresión]**   
  
Objetivo: Los propósitos de este estudio fueron: 1) examinar el acuerdo entre las medidas autoinformadas del uso de dispositivos móviles y las medidas directas de uso, y 2) entender cómo los encuestados pensaban sobre el uso de su dispositivo cuando proporcionaban autoinformes.   
Métodos: Se obtuvieron autoinformes de seis categorías de uso de dispositivos utilizando un cuestionario desarrollado previamente, y se recopilaron medidas directas de uso utilizando una aplicación de registro personalizada (n = 47). Se utilizaron análisis de Bland-Altman para examinar el acuerdo entre los dos enfoques de medición. Las entrevistas se centraron en las experiencias de los participantes al completar la sección de uso del dispositivo del cuestionario. Resultados: Los autoinformes de uso en un día típico la semana pasada sobrestimaron el uso registrado; Las sobreestimaciones tendieron a ser bajas en tiempos de uso promedio bajos y se volvieron más variables a medida que aumentaba el tiempo de uso. Los autoinformes de uso ayer también superaron el uso registrado, sin embargo, el grado de sobreestimación fue menor que para un día típico la semana pasada. Se identificaron seis temas a partir de las entrevistas, incluido el proceso de pensamiento utilizado por los participantes para llegar al uso y la facilidad para informar el uso. Discusión: Es un desafío para los encuestados de este cuestionario proporcionar autoinformes precisos de uso. La fuente de este desafío puede atribuirse a la dificultad intrínseca de estimar el uso, en parte debido a las múltiples funciones de los dispositivos, así como a la variabilidad del uso tanto en un día como en una semana. Conclusión: La investigación que investiga la relación entre el uso de dispositivos y los resultados de salud debe incluir una aplicación de registro para examinar la exposición simultáneamente con los autoinformes para comprender mejor las fuentes de exposiciones peligrosas.

**Besset A, Espa F, Dauvilliers Y, Billiard M, de Seze R. El uso diario del teléfono móvil no tiene efectos sobre la función cognitiva. Bioelectromagnetismo. 26(2):102-108, 2005.**

El uso creciente de teléfonos móviles (MP) ha planteado el problema de los efectos de la exposición diaria a campos electromagnéticos (CEM) en la salud humana. Hasta la fecha, se han publicado varios estudios sobre los efectos de la exposición aguda a MP en el rendimiento psicomotor. Este estudio investigó los efectos de la exposición diaria a MP de tipo GSM 900 en la función cognitiva. Cincuenta y cinco sujetos (27 hombres y 28 mujeres) se dividieron en dos grupos: un grupo con MP activado y un grupo con MP desactivado. Los dos grupos fueron emparejados según edad, género y CI. Este estudio doble ciego duró 45 días y se dividió en tres períodos: línea base (BLP, 2 días), exposición (EP, 27 días) y recuperación (RP, 13 días). Los sujetos fueron expuestos durante EP y expuestos simuladamente durante RP durante 2 h/día, 5 días/semana. La batería de pruebas neuropsicológicas compuesta por 22 tareas examinó cuatro categorías neuropsicológicas: procesamiento de la información, capacidad de atención, función de la memoria y función ejecutiva. Esta batería neuropsicológica se realizó cuatro veces en el día 2 (BLP), día 15 (EP), día 29 (EP) y día 43 (RP). Nuestros resultados indican que el uso diario de MP no tiene efecto sobre la función cognitiva después de un período de descanso de 13 horas.

## **Betts TR, Simpson IA , Inhibición de la estimulación temporal mediante un teléfono móvil. Heart 87:130, 2002.**

Un paciente sin ritmo subyacente estaba recibiendo estimulación temporal transvenosa mediante un generador de pulso externo y un cable de estimulación temporal bipolar en una unidad de cuidados coronarios. Mientras examinaba al paciente, el cardiólogo consultor recibió una llamada telefónica desde su teléfono móvil, que llevaba en el bolsillo de la chaqueta. La interferencia electromagnética generada por el teléfono móvil que sonaba provocó una detección inadecuada por parte del generador de pulso y la inhibición de la estimulación ventricular. La imagen muestra la pausa resultante de 2,5 segundos. La estimulación se reanudó cuando el teléfono móvil se alejó de la cama. Este caso es un recordatorio de que los teléfonos móviles pueden afectar negativamente a los equipos electrónicos del hospital.

[**Bhatt CR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bhatt%20CR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27759027) **,** [**Redmayne M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Redmayne%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27759027) **,** [**Billah B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Billah%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27759027) **,** [**Abramson MJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abramson%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27759027) **,** [**Benke G.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Benke%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27759027) **Exposiciones a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en niños de jardín de infantes.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27759027) **19 de octubre de 2016. doi: 10.1038/jes.2016.55. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

El objetivo de este estudio fue evaluar las exposiciones ambientales y personales a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM-RF) en niños de jardín de infantes. Diez niños y 20 jardines de infantes en Melbourne, Australia, participaron en mediciones de exposición personal y ambiental, respectivamente. Se calcularon estadísticas de orden de las exposiciones a CEM-RF para 16 bandas de frecuencia entre 88 MHz y 5,8 GHz. De las 16 bandas, las tres fuentes más altas de exposición ambiental a CEM-RF fueron: Sistema global para comunicaciones móviles (GSM) 900 MHz de enlace descendente (82 mV/m); Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) 2100 MHz de enlace descendente (51 mV/m); y GSM 900 MHz de enlace ascendente (45 mV/m). De manera similar, las tres fuentes de exposición personal más altas fueron: GSM 900 MHz de enlace descendente (50 mV/m); UMTS 2100 MHz de enlace descendente, GSM 900 MHz de enlace ascendente y GSM 1800 MHz de enlace descendente (20 mV/m); y radiofrecuencia modulada, Wi-Fi de 2,4 GHz y transmisión de vídeo digital terrestre (10 mV/m). Las exposiciones ambientales medias fueron: 179 mV/m (total de todas las bandas), 123 mV/m (total de enlaces descendentes de estaciones base de telefonía móvil), 46 mV/m (total de enlaces ascendentes de estaciones base de telefonía móvil) y 16 mV/m (Wi-Fi de 2,4 GHz). De forma similar, las exposiciones personales medias fueron: 81 mV/m (total de todas las bandas), 62 mV/m (total de enlaces descendentes de estaciones base de telefonía móvil), 21 mV/m (total de enlaces ascendentes de estaciones base de telefonía móvil) y 9 mV/m (Wi-Fi de 2,4 GHz). Las mediciones mostraron que los niveles de exposición ambiental a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia excedieron los niveles de exposición personal a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en los jardines de infancia.

[**Bhatt CR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bhatt%20CR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Benke G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Benke%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Smith CL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Smith%20CL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Redmayne M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Redmayne%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Dimitriadis C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dimitriadis%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Dalecki A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dalecki%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Macleod S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Macleod%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Sim MR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sim%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Croft RJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Croft%20RJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Wolfe R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wolfe%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Kaufman J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaufman%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **,** [**Abramson MJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abramson%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28629417) **. Uso de** teléfonos móviles **e inalámbricos y cambio en la función cognitiva: un análisis de cohorte prospectivo de niños de escuelas primarias de Australia.** [**Environ Health.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28629417) **16(1):62, 2017.**

ANTECEDENTES: Algunos estudios previos han sugerido una asociación entre el uso de dispositivos móviles por parte de los niños Teléfonos inalámbricos (MP)/ teléfonos portátiles (CP) y desarrollo de la función cognitiva. Evaluamos posibles asociaciones longitudinales entre el uso de MP y CP en una cohorte de niños de escuela primaria y los efectos sobre su función cognitiva. MÉTODOS: Se recogieron datos sobre las características sociodemográficas de los niños, el uso de MP y CP y la función cognitiva al inicio (2010-2012) y en el seguimiento (2012-2013). Los resultados cognitivos se evaluaron con la batería de pruebas CogHealth™ y la prueba Stroop Color-Word. El cambio en el número de llamadas de voz MP/CP semanales desde el inicio hasta el seguimiento se dicotomizó: "un aumento en las llamadas" o una "disminución/ningún cambio en las llamadas". Se realizaron análisis de regresión lineal múltiple, ajustando los factores de confusión y agrupando por escuela, para evaluar las asociaciones entre el cambio en los resultados cognitivos y el cambio en las exposiciones a MP y CP. RESULTADOS: De 412 niños, una mayor proporción de ellos utilizó un CP (76% al inicio y seguimiento), en comparación con un MP (31% al inicio y 43% en seguimiento). De 26 comparaciones de cambios en los resultados cognitivos, cuatro demostraron asociaciones significativas. El aumento en el uso de MP se asoció con una mayor reducción en el tiempo de respuesta para la inhibición de la respuesta, una menor reducción en el número total de errores para la resolución de problemas espaciales y un mayor aumento en el tiempo de respuesta para una tarea de interferencia de Stroop. A excepción de la menor reducción en la precisión de la tarea de detección, el aumento en el uso de CP no tuvo efecto sobre los cambios en los resultados cognitivos. CONCLUSIÓN: Nuestro estudio muestra que una mayor proporción de niños utilizaron CP en comparación con MP. Encontramos evidencia limitada de que el cambio en el uso de MP o CP en niños de escuela primaria se asoció con un cambio en la función cognitiva.

**Bianchi A, Phillips JG. Predictores psicológicos del uso problemático del teléfono móvil. Cyberpsychol Behav. 8(1):39-51, 2005.**

El uso de teléfonos móviles está prohibido o es ilegal en determinadas circunstancias y en algunas jurisdicciones. Sin embargo, algunas personas siguen utilizando sus teléfonos móviles a pesar de las preocupaciones de seguridad reconocidas, la legislación y las prohibiciones informales. Basándose en posibles predictores de la literatura sobre adicciones, este estudio intentó predecir el uso y, específicamente, el uso problemático del teléfono móvil a partir de la extroversión, la autoestima, el neuroticismo, el género y la edad. Para medir el uso problemático, se diseñó y validó la Escala de uso problemático del teléfono móvil como un instrumento de autoinforme confiable, frente a la Escala de potencial de adicción y los niveles generales de uso del teléfono móvil. El uso problemático fue una función de la edad, la extroversión y la baja autoestima, pero no del neuroticismo. Como los extrovertidos son más propensos a asumir riesgos y los conductores jóvenes ocupan un lugar destacado en los accidentes automovilísticos, este estudio respalda las preocupaciones de la comunidad sobre el uso del teléfono móvil e identifica los grupos a los que debería dirigirse cualquier campaña de intervención.

**Bielski J, Sikorski M, [Alteraciones de la tolerancia a la glucosa en trabajadores expuestos a la radiación electromagnética]. Med Pr 47(3):227-231, 1996.** [Artículo en polaco]

El grupo de estudio estaba compuesto por 50 trabajadores expuestos a la radiación electromagnética (ondas de radio). De ellos, 31 personas (62%), empleadas principalmente en la zona de riesgo, mostraron glucemia irregular después de la administración oral de 75 g de glucosa. Con un nivel de azúcar en sangre normal antes del desayuno, el nivel de glucemia era alto después de la administración de glucosa y no volvía a los valores iniciales después de 2 horas. Después de 30 minutos desde la administración de glucosa, el nivel representó 155 mg%, después de 60 min - 180 mg%, después de 90 min - 153 mg% y después de 120 min - 124 mg%, en promedio. En 10 personas (32%) con trastornos de tolerancia a la glucosa, se observaron trastornos en la actividad bioeléctrica del cerebro (registro de EEG anormal).

[**Bilgici B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bilgici%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23301880) **,** [**Akar A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23301880) **,** [**Avci B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Avci%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23301880) **,** [**Tuncel OK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tuncel%20OK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23301880) **. Efecto de la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz sobre el estrés oxidativo en cerebro y suero de rata.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23301880) **32(1):20-29, 2013.**

El uso creciente de teléfonos móviles plantea la cuestión de los posibles efectos adversos de los campos electromagnéticos (CEM) que estos teléfonos producen. En este estudio, examinamos el estrés oxidativo en el tejido cerebral y el suero de ratas que resultó de la exposición a un CEM de 900 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de 1,08 W/kg durante 1 h/día durante 3 semanas. También examinamos el efecto antioxidante del ajo en polvo (500 mg/kg/día) administrado por vía oral a ratas expuestas a CEM. Descubrimos que el malondialdehído (MDA) (p < 0,001) y el producto proteico de oxidación avanzada (AOPP) (p < 0,05) aumentaron en el tejido cerebral de ratas expuestas al CEM y que el ajo redujo estos efectos (p < 0,05). No hubo diferencias significativas en los niveles de óxido nítrico (NO) en el cerebro. No se detectó paraoxonasa (PON) en el cerebro. Se detectó un aumento significativo de los niveles de NO (p < 0,001) en el suero después de la exposición a los campos electromagnéticos, y la ingesta de ajo no afectó a este aumento de NO. Nuestros resultados sugieren que hay un aumento significativo de la oxidación de lípidos y proteínas cerebrales después de la exposición a la radiación electromagnética (REM) y que el ajo tiene un efecto protector contra este estrés oxidativo.

[**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Billaudel%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taxile%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Poulletier%20de%20Gannes%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ruffie G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ruffie%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lagroye%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Veyret B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Veyret%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición a señales DAMPS y GSM en la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC): II. Células de neuroblastoma humano SH-SY5Y.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **85(6):519-522, 2009.**

Objetivo: Se observó un aumento de la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC) en las células de fibroblastos murinos L929 después de la exposición a una señal de teléfono celular digital. Este resultado no fue confirmado por varios otros estudios, incluido el informado en un artículo complementario. Como socio del programa Perform-B, ampliamos este estudio a las células de neuroblastoma humano (SH-SY5Y), utilizando sistemas de guía de ondas bien definidos para imitar la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR): señales del sistema de telefonía móvil digital avanzado (DAMPS) o del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) emitidas por teléfonos móviles. Materiales y métodos: Las células de neuroblastoma humano (SH-SY5Y) se expusieron a varias tasas de absorción específica (SAR) a señales DAMPS o GSM utilizando diferentes configuraciones. Las actividades de ODC de las células se analizaron utilizando la generación de (14)CO(2) a partir de L-ornitina marcada con (14)C. Resultados: Las células SH-SY5Y se incubaron durante 20 horas y se expusieron ciegamente a DAMPS-835 modulado a 50 Hz o GSM-1800 modulado a 217 Hz durante 8 o 24 h utilizando guías de onda IT'IS (Tecnologías de la Información en la Sociedad) equipadas con ventiladores. Después de la lisis celular, se determinó la actividad de ODC utilizando L-ornitina marcada con (14)C. La actividad de ODC se estimó mediante el (14)CO(2) generado a partir de L-ornitina marcada con (14)C, como dpm (14)CO(2)/h/mg de proteína generados. Los resultados mostraron que, independientemente de la señal utilizada (835 MHz/DAMPS o 1800 MHz/GSM) y las condiciones de exposición (duración y SAR), las células de neuroblastoma humano SH-SY5Y no mostraron ninguna alteración en la actividad enzimática de ODC. Conclusión: Este trabajo no mostró un efecto significativo de la exposición a la RFR del teléfono móvil sobre la actividad de ODC en células de neuroblastoma (SH-SY5Y).

[**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Billaudel%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taxile%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ruffie G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ruffie%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Veyret%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lagroye I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lagroye%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición a señales DAMPS y GSM sobre la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC): I. Fibroblastos de ratón L-929.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **85(6):510-518, 2009.**

Objetivo: Se informó un aumento temporal de la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC) en fibroblastos L-929 lisados después de la exposición a las microondas emitidas por el Sistema de telefonía móvil digital avanzado (DAMPS-835 MHz, 2,5 W/kg, 8 horas). Se llevó a cabo la confirmación de estos datos, dadas las posibles consecuencias fisiopatológicas sugeridas, es decir, la promoción del tumor. Materiales y métodos: Los fibroblastos L-929 murinos se expusieron a varias tasas de absorción específica (SAR) a señales de (DAMPS) o del Sistema global para comunicaciones móviles (GSM) utilizando diferentes configuraciones. Las actividades de ODC celular se analizaron utilizando la generación de (14)CO(2) a partir de L-ornitina marcada con (14)C. Resultados: La actividad de ODC en células L-929 vivas no mostró alteraciones significativas después de la exposición a una SAR de 2,5 W/kg, durante una hora al final de la exposición a DAMPS-835 modulado a 50 Hz utilizando células electromagnéticas transversales (TEM). No se observó ninguna alteración significativa en la actividad de ODC a 6 W/kg, con ventiladores activos para regular la temperatura (37 grados C). Las pruebas que utilizaron células lisadas después de la exposición en otra configuración de temperatura controlada (guías de onda) no confirmaron los estudios publicados que informaban sobre un aumento de la actividad de ODC en células L-929 expuestas a radiación de radiofrecuencia (RFR). En la segunda parte del estudio, no se detectó ninguna alteración de la actividad de ODC cuando las células L-929 se expusieron a diferentes señales de RFR: GSM-900 modulada a 217 Hz (antena de parche de cable) o GSM-1800 (guías de onda), y se lisaron antes de la medición de ODC. Conclusión: Concluimos que en nuestras condiciones de exposición, las señales DAMPS-835 y GSM no tienen influencia en la actividad de ODC en células L-929.

**Bin-Meferij MM, El-Kott AF. Los efectos radioprotectores de Moringa oleifera contra la infertilidad inducida por la radiación electromagnética de los teléfonos móviles en ratas. Int J Clin Exp Med. 15 de agosto de 2015;8(8):12487-97. eCollection 2015.**El presente estudio ha investigado los efectos de la radiación electromagnética de los teléfonos móviles (REM) en la fertilidad de las ratas. El propósito de este estudio fue explorar la capacidad del extracto de hoja de Moringa oleifera rico en polifenoles para proteger los testículos de ratas contra las alteraciones inducidas por la REM basándose en la evaluación del recuento de espermatozoides, la viabilidad, la motilidad, la morfología de los espermatozoides, los antioxidantes (SOD y CAT), el marcador de estrés oxidativo, la histopatología del tejido testicular y la inmunohistoquímica de PCNA. La muestra consistió en sesenta ratas Wistar macho que se dividieron en cuatro grupos iguales. El primer grupo (el control) recibió solo una dieta estándar, mientras que el segundo grupo fue suplementado diariamente y durante ocho semanas con 200 mg/kg de extracto acuoso de hojas de Moringa. El tercer grupo fue expuesto a campos de 900 MHz durante una hora al día y durante (7) días a la semana. En cuanto al cuarto grupo, fue expuesto a la radiación del teléfono móvil y recibió el extracto de Moringa. Los resultados mostraron que el grupo tratado con EMR exhibió una disminución significativa de los parámetros espermáticos. Además, la exposición concurrente a EMR y el tratamiento con MOE mejoraron significativamente los parámetros espermáticos. Sin embargo, los resultados histológicos en el grupo EMR mostraron túbulos seminíferos irregulares, pocas espermatogonias, células gigantes multinucleadas, espermatozoides degenerados y el número de células de Leydig se redujo significativamente. Los índices de marcaje de PCNA fueron significativos en el grupo EMR frente al grupo de control. Además, la EMR afecta a la espermatogénesis y provoca apoptosis debido al calor y a otras EMR relacionadas con el estrés en el tejido testicular. Este estudio concluye que la exposición crónica a EMR produce lesiones testiculares marcadas que pueden prevenirse con extracto de hojas de Moringa oleifera.

[**Birks L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Birks%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Guxens M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Guxens%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Papadopoulou E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papadopoulou%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Alexander J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Alexander%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Ballester F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ballester%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Estarlich M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Estarlich%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Gallastegi M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gallastegi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Ha M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ha%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Haugen M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Haugen%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Huss A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Huss%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Kheifets L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kheifets%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Lim H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lim%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Olsen J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Olsen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Santa-Marina L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Santa-Marina%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Sudan M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sudan%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Vermeulen R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vermeulen%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Vrijkotte T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vrijkotte%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Cardis E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **,** [**Vrijheid**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vrijheid%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28392066) **M.** célula **materna Uso** del teléfono **durante el embarazo y problemas de conducta infantil en cinco cohortes de nacimiento.** [**Environ Int.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28392066) **104:122-131, 2017.**

#### INTRODUCCIÓN: Estudios previos han reportado asociaciones entre la detección de células prenatales El uso del teléfono y los problemas de conducta de los niños, pero los resultados han sido inconsistentes y se basan en una evaluación retrospectiva de los resultados de los estudios de casos. uso del teléfono . Este estudio tuvo como objetivo evaluar esta asociación en un análisis multinacional, utilizando datos de tres cohortes con datos prospectivos sobre el uso de teléfonos celulares prenatales. uso del teléfono , junto con datos publicados previamente de dos cohortes con datos celulares recopilados retrospectivamente Datos sobre el uso del teléfono . MÉTODOS: Utilizamos datos de participantes individuales de 83.884 parejas madre-hijo en cinco cohortes de Dinamarca (1996-2002), Corea (2006-2011), Países Bajos (2003-2004), Noruega (2004-2008) y España (2003-2008). Categorizamos los datos de uso del teléfono celular . Uso del teléfono en ninguno, bajo, medio y alto, según la frecuencia de llamadas durante el embarazo informada por las madres. Los problemas de conducta de los niños (informados por las madres utilizando el Cuestionario de fortalezas y dificultades o la Lista de verificación de conducta infantil) se clasificaron en los rangos límite/clínico y clínico utilizando puntos de corte validados en niños de 5 a 7 años. Se realizaron metanálisis de las estimaciones de riesgo específicas de la cohorte. RESULTADOS: En general, el 38,8 % de las madres, principalmente de la cohorte danesa, no informaron uso del teléfono celular. El uso del teléfono durante el embarazo hizo que estas madres tuvieran menos probabilidades de tener un hijo con problemas generales de conducta, hiperactividad/falta de atención o emocionales. Evidencia de una tendencia al aumento del riesgo de problemas de conducta infantil a través de la transmisión celular materna Se observó una asociación entre las categorías de uso del teléfono y los problemas de hiperactividad/falta de atención (OR para problemas en el rango clínico: 1,11; IC del 95 % 1,01; 1,22; 1,28; IC del 95 % 1,12; 1,48, entre los hijos de usuarios medios y altos, respectivamente). Esta asociación fue bastante consistente entre las cohortes y entre las cohortes con datos de células recolectados retrospectivamente y prospectivamente. Datos de uso del teléfono . CONCLUSIONES: Datos de uso del teléfono celular materno. El uso del teléfono durante el embarazo puede estar asociado con un mayor riesgo de problemas de conducta, en particular problemas de hiperactividad/falta de atención, en la descendencia. La interpretación de estos resultados no está clara, ya que los factores de confusión no controlados pueden influir tanto en la función celular materna como en la función reproductora. Uso del teléfono y problemas de conducta infantil *.*

**Bisht KS, Moros EG, Straube WL, Baty JD, Roti Roti JL, El efecto de la radiación de radiofrecuencia modulada por FDMA de 835,62 MHz o CDMA de 847,74 MHz en la inducción de micronúcleos en células C3H 10T½. Radiat. Res. 157, 506–515, 2002.**

Para determinar si la radiación de radiofrecuencia (RF) induce la formación de micronúcleos, las células C3H 10T½ se expusieron a una radiación de RF modulada por acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) de 835,62 MHz o por acceso múltiple por división de código (CDMA) de 847,74 MHz. Después de la exposición a la radiación de RF, se realizó el ensayo de micronúcleos mediante el método de bloqueo de citocinesis utilizando el tratamiento con citocalasina B. Los micronúcleos que aparecieron después de la mitosis se puntuaron en células binucleadas utilizando tinción con naranja de acridina. La frecuencia de micronúcleos se puntuó tanto como el porcentaje de células binucleadas con micronúcleos como como el número de micronúcleos por 100 células binucleadas. http://www.bioone.org/charent/GREEK/UNACCENTED/LOWERCASE/mu.gifSe encontró que el tratamiento de células con citocalasina B a una concentración de 2 g/ml durante 22 h produjo el número máximo de células binucleadas en células C3H 10T½. El método utilizado para el ensayo de micronúcleos en el presente estudio detectó una respuesta a la dosis altamente significativa para ambos índices de producción de micronúcleos en el rango de dosis de 0,1 a 1,2 Gy y fue lo suficientemente sensible para detectar un aumento significativo (P > 0,05) en los micronúcleos después de dosis de 0,3 Gy en células de crecimiento exponencial y después de 0,9 Gy en células en fase de meseta. Las células de crecimiento exponencial o las células en fase de meseta se expusieron a radiación de RF CDMA (3,2 o 4,8 W/kg) o FDMA (3,2 o 5,1 W/kg) durante 3, 8, 16 o 24 h. En tres experimentos repetidos, no se encontró ninguna condición de exposición mediante análisis de varianza que diera como resultado un aumento significativo en relación con las células expuestas simuladamente ni en el porcentaje de células binucleadas con micronúcleos ni en el número de micronúcleos por cada 100 células binucleadas. En este estudio, se compararon los datos de células expuestas a diferentes señales de RF en dos niveles de SAR con una muestra común expuesta a un tratamiento simulado. Utilizamos la prueba de Dunnett, que está diseñada específicamente para este propósito, y no encontramos diferencias significativas relacionadas con la exposición ni para las células en fase de meseta ni para las células en crecimiento exponencial. Por lo tanto, los resultados de este estudio no son consistentes con la posibilidad de que estas radiaciones de RF induzcan micronúcleos.

**Bit-Babik G, Chou CK, Faraone A, Gessner A, Kanda M, Balzano Q. Estimación de la SAR en la cabeza y el cuerpo humanos debido a la exposición a la radiación de radiofrecuencia de teléfonos móviles portátiles con accesorios de manos libres. Radiat Res 159(4):550-557, 2003.**

Otros estudios han demostrado que los accesorios de manos libres aumentan la absorción de energía de RF en la cabeza humana en comparación con un dispositivo de mano solo. Los resultados de este estudio muestran que se observa lo contrario cuando se emplean métodos dosimétricos adecuados. Se señala que para una estimación correcta del nivel de exposición es necesario utilizar modelos físicos y experimentales adecuados e instrumentación de medición, siguiendo las normas recomendadas a nivel internacional. Los maniquíes humanos utilizados para las mediciones que involucran los accesorios de manos libres deben incluir el torso; es decir, las mediciones no deben realizarse solo en el maniquí de la cabeza. Esto tiene un impacto significativo en los resultados porque la energía de RF acoplada a los cables de los accesorios de manos libres es fuertemente atenuada por el cuerpo. Las simulaciones numéricas que utilizan el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) y las mediciones experimentales con una sonda de campo eléctrico en miniatura concuerdan bien y muestran una disminución, no un aumento, en la exposición a la energía de RF en la cabeza humana causada por los accesorios de manos libres.

**Bit-Babik, G., Guy, AW, Chou, CK., Faraone, A., Kanda, M., Gessner, A., Wang, J. y Fujiwara, O. Simulación de exposición y estimación de SAR para cabezas de adultos y niños expuestas a energía de radiofrecuencia de dispositivos de comunicación portátiles. Radiat. Res. 163: 580-590, 2005.**

El nivel y la distribución de la energía de radiofrecuencia absorbida en la cabeza de un niño durante el uso de un teléfono móvil en comparación con la de una cabeza de adulto ha sido un tema controvertido en los últimos años. Se ha sugerido que los métodos existentes que se utilizan para determinar la tasa de absorción específica (SAR) y evaluar el cumplimiento de los estándares de exposición utilizando un modelo de cabeza de adulto pueden no tener en cuenta adecuadamente los niveles potencialmente más altos de exposición en los niños debido al menor tamaño de su cabeza. El presente estudio incorpora cálculos FDTD de SAR promediado localmente en dos modelos de cabeza de adulto y niño anatómicamente correctos diferentes utilizando el algoritmo de promediado de SAR estándar IEEE (Std. C95.3-2002). Los modelos de cabeza de niño se obtuvieron mediante un escalado lineal del modelo de cabeza de adulto para replicar las condiciones de estudios previos informados en la literatura y también transformando los diferentes modelos de cabeza de adulto en función de los datos sobre las formas externas de las cabezas de los niños. Las propiedades del tejido de los modelos de cabeza de adulto y niño correspondientes se mantuvieron iguales. Además, se realizaron modelos y mediciones experimentales utilizando tres esferas rellenas con una mezcla equivalente a tejido para aproximar cabezas de tamaño creciente. Los resultados muestran que el SAR promedio local máximo sobre 1 g y 10 g de tejido y las profundidades de penetración de la energía electromagnética son aproximadamente las mismas en todos los modelos de cabeza bajo las mismas condiciones de exposición. Al realizar comparaciones entre laboratorios, el modelo y el algoritmo de promediado del SAR utilizado deben estandarizarse para minimizar la controversia.

[**Blettner M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Blettner%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schlehofer B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schlehofer%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Breckenkamp J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Breckenkamp%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kowall B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kowall%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schmiedel S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schmiedel%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Reis U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Reis%20U%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Potthoff P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Potthoff%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schuez J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schuez%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Berg-Beckhoff G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Berg-Beckhoff%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Estaciones base de telefonía móvil y efectos adversos para la salud: Fase 1: Un estudio transversal basado en la población en Alemania.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **66(2):118-123. 2009** .

Resumen OBJETIVO: El objetivo de esta primera fase de un estudio transversal en Alemania fue investigar si la proximidad de la residencia a las estaciones base de telefonía móvil, así como la percepción de riesgo, están asociadas con problemas de salud. MÉTODOS: Realizamos un estudio transversal multifásico basado en la población en el contexto de una gran encuesta de panel realizada regularmente por un instituto de investigación privado en Alemania. En la fase inicial, sobre la que informaremos en este artículo, 30.047 personas de un total de 51.444 que participaron en la encuesta a nivel nacional también respondieron preguntas sobre cómo las estaciones base de telefonía móvil afectan su salud. Se utilizó una lista de 38 problemas de salud. Se utilizó un modelo de regresión lineal múltiple para identificar predictores de problemas de salud, incluida la proximidad de la residencia a las estaciones base de telefonía móvil y la percepción de riesgo. RESULTADOS: De los 30.047 participantes (tasa de respuesta del 58,6%), el 18,7% de los participantes estaban preocupados por los efectos adversos para la salud de las estaciones base de telefonía móvil, mientras que un 10,3% adicional atribuyó sus efectos adversos para la salud personales a la exposición a ellas. Los participantes que están preocupados por o atribuyen efectos adversos para la salud a las estaciones base de telefonía móvil y los que viven en las proximidades de una estación base de telefonía móvil (500 m) informaron de un poco más de problemas de salud que otros. CONCLUSIONES: Una proporción sustancial de la población alemana está preocupada por los efectos adversos para la salud causados por la exposición a las estaciones base de telefonía móvil. Sin embargo, la prevalencia ligeramente superior observada de problemas de salud cerca de las estaciones base no puede explicarse completamente por atribuciones o preocupaciones.

**Blick DW, Adair ER, Hurt WD, Sherry CJ, Walters TJ, Merritt JH, Umbrales de sensaciones de calor provocadas por microondas en la piel humana. Bioelectromagnetismo 18(6):403-409, 1997.**

Medimos los umbrales de las sensaciones de calor en la piel provocadas por microondas a frecuencias de 2,45, 7,5, 10, 35 y 94 GHz. En los mismos sujetos, también se midieron los umbrales de calor provocados por la radiación infrarroja (IR) a modo de comparación. Los umbrales de detección se midieron en la piel de la mitad de la espalda de 15 sujetos humanos varones adultos a todas las frecuencias de microondas (MW) y con IR. Se utilizaron estímulos de larga duración (10 s) y de gran área (327 cm2) para minimizar cualquier efecto diferencial de suma temporal o espacial. La sensibilidad aumentó de forma monótona con la frecuencia en todo el rango de frecuencias de microondas probadas. El umbral a 94 GHz (4,5 +/- 0,6 mW/cm2) fue más de un orden de magnitud menor que a 2,45 GHz (63,1 +/- 6,7 mW/cm2), y fue comparable al umbral para IR (5,34 +/- 1,07 mW/cm2).

[**Bodera P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bodera%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Stankiewicz W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stankiewicz%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Antkowiak B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Antkowiak%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Paluch M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Paluch%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Kieliszek J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kieliszek%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Sobiech J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sobiech%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Zdanowski R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zdanowski%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Wojdas A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wojdas%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Siwicki AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Siwicki%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **,** [**Skopińska-Rózewska**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Skopi%C5%84ska-R%C3%B3zewska%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22708363) **E. Efecto supresor del campo electromagnético sobre la actividad analgésica del tramadol en ratas.** [**Pol J Vet Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22708363) **15(1):95-100, 2012.**

Se ha demostrado que los campos electromagnéticos (CEM) alteran el comportamiento animal y humano, como la orientación direccional, el aprendizaje, la percepción del dolor (nocicepción o analgesia) y los comportamientos relacionados con la ansiedad. El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de los campos electromagnéticos de microondas de alta frecuencia en la percepción del dolor y la actividad antinociceptiva del tramadol (TRAM), un analgésico eficaz en el tratamiento de estados de dolor agudo y crónico moderados a severos. Se aplicaron exposiciones a campos electromagnéticos de a) frecuencia de 1500 MHz y b) modulados, 1800 MHz (que es idéntico al generado por los teléfonos móviles). Se midió la latencia de retirada de la pata (PWL) al estímulo térmico en animales tratados con vehículo o tramadol (TRAM) antes y después de 30, 60 y 90 minutos de las inyecciones. No se observaron diferencias en el nivel de dolor (PWL) entre el grupo de control y las ratas expuestas a CEM solo en tres mediciones. El tramadol solo aumentó significativamente las PWL al estímulo térmico en comparación con los resultados del vehículo a los 30 (p < 0,001) y 60 minutos (p < 0,05) después de la inyección del fármaco. La exposición a campos electromagnéticos de ambas frecuencias suprimió transitoriamente el efecto analgésico del tramadol, lo que redujo significativamente la latencia de retirada de la pata en animales tratados con este fármaco a los 30 minutos de la inyección del fármaco.

**Bodera P, Stankiewicz W, Zawada K, Antkowiak B, Paluch M, Kieliszek J, Kalicki B, Bartosiński A, Wawer I. Cambios en la capacidad antioxidante de la sangre debido a la acción mutua del campo electromagnético (1800 MHz) y el fármaco opioide (tramadol) en un modelo animal de estado inflamatorio persistente. Pharmacol Rep. 65(2):421-428, 2013.**   
  
Antecedentes: Los efectos biológicos y las implicaciones para la salud del campo electromagnético (CEM) asociado con los teléfonos móviles celulares y los sistemas y dispositivos inalámbricos relacionados se han convertido en un foco de interés científico internacional y preocupación pública mundial. También se ha demostrado que los CEM influyen en la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en diferentes tejidos. Métodos: Los experimentos se realizaron en ratas sanas y en ratas con estado inflamatorio persistente inducido por inyección de adyuvante completo de Freund (CFA), que se administró 24 h antes de la exposición a los CEM y la aplicación del fármaco. Se inyectó a ratas CFA o el mismo volumen de aceite de parafina en la superficie plantar de la pata trasera izquierda. Los animales fueron expuestos al rango de campo lejano de una antena a 1800 MHz con la modulación adicional que era idéntica a la generada por el teléfono móvil GSM 1800. Las ratas recibieron una exposición de 15 minutos, o una exposición simulada sin voltaje aplicado al generador de campo en los grupos de control. Inmediatamente antes de la exposición a los campos electromagnéticos, las ratas fueron inyectadas intraperitonealmente con tramadol en la dosis de 20 mg/kg o vehículo en el volumen de 1 ml/kg. Resultados: Nuestro estudio reveló que la exposición única a campos electromagnéticos en la frecuencia de 1800 MHz redujo significativamente la capacidad antioxidante tanto en animales sanos como en aquellos con inflamación de la pata. Se observó un cierto modo de acción sinérgico entre los campos electromagnéticos aplicados y el tramadol administrado en ratas tratadas con CFA. Conclusiones: El objetivo del estudio fue examinar los posibles efectos paralelos/combinados de la radiación electromagnética, la inflamación inducida artificialmente y un analgésico opioide sintético de acción central, el tramadol (utilizado en el tratamiento del dolor intenso) sobre la capacidad antioxidante de la sangre de ratas. La capacidad antioxidante de la sangre de ratas sanas fue mayor que la de las ratas que recibieron solo tramadol y estuvieron expuestas a campos electromagnéticos.

**Bodera P, Stankiewicz W, Antkowiak B, Paluch M, Kieliszek J, Sobiech J, Niemcewicz M. Influencia del campo electromagnético (1800 MHz) en la peroxidación lipídica en cerebro, sangre, hígado y riñón en ratas. Int J Occup Med Environ Health. 2015;28(4):751-9. doi: 10.13075/ijomeh.1896.00255**OBJETIVOS: El objetivo de este estudio es la evaluación de la influencia de la exposición repetida (5 veces durante 15 min) al campo electromagnético (CEM) de frecuencia de 1800 MHz en la peroxidación lipídica tisular (LPO) tanto en estado normal como inflamatorio, combinado con tratamiento analgésico. MATERIAL Y MÉTODOS: Se estimó la concentración de malondialdehído (MDA) como producto final de la peroxidación lipídica (LPO) en sangre, hígado, riñones y cerebro de ratas Wistar, tanto sanas como con inflamación persistente de la pata inducida por adyuvante completo de Freund (CFA). RESULTADOS: Se observaron niveles ligeramente elevados de MDA en sangre, riñones y cerebro entre ratas sanas en grupos expuestos a campos electromagnéticos (CEM), tratadas con tramadol (TRAM/EMF y expuestas al CEM). El malondialdehído permaneció al mismo nivel en el hígado en todos los grupos investigados: el grupo control (CON), el grupo expuesto (EMF), tratado con tramadol (TRAM) así como expuesto y tratado con tramadol (TRAM/EMF). En el grupo de animales tratados con adyuvante completo de Freund (CFA) también observamos valores ligeramente aumentados de MDA en el caso del grupo control (CON) y los grupos expuestos (EMF y TRAM/EMF). Los valores de MDA en relación con los riñones se mantuvieron en los mismos niveles en el grupo de control, expuesto y no expuesto tratado con tramadol. Los resultados para ratas sanas y animales con inflamación no difirieron significativamente. CONCLUSIONES: La exposición al campo electromagnético (CEM), aplicada de manera repetida junto con el fármaco opioide tramadol (TRAM), aumentó ligeramente el nivel de peroxidación lipídica en el cerebro, la sangre y los riñones.

**Boehmert C, Wiedemann P, Pye J, Croft R. The Effects of Precautionary Messages about Electromagnetic Fields from Mobile Phones and Base Stations Revisited: The Role of Recipient Characteristics. Risk Anal. 10 de mayo de 2016. doi: 10.1111/risa.12634. [Epub ahead of print]**   
  
  
Se ha demostrado que los mensajes de precaución aumentan las percepciones de amenaza de los receptores sobre los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) emitidos por teléfonos móviles y estaciones base de telefonía móvil. El estudio actual exploró la interacción de variables del lado de los receptores de mensajes con este efecto. Las variables de diferencia individual de interés fueron el género, la ansiedad como rasgo, la necesidad personal de estructura y el miedo personal a la invalidez. Además, el estudio determinó si la mayor percepción de amenaza está acompañada de angustia emocional. Un total de 298 estudiantes universitarios respondieron una encuesta después de leer un texto básico sobre RF-EMF o un texto que incluía información de precaución. Los análisis de regresión múltiple lineal con interacciones mostraron que el efecto de los mensajes de precaución difería entre las personas con distintos niveles de ansiedad rasgo. La relación entre la ansiedad rasgo y el efecto de los mensajes de precaución dependía a su vez del género de los participantes. La necesidad personal de estructura y el miedo personal a la invalidez no estaban relacionados en su mayoría con el efecto de los mensajes de precaución. En cuanto a la angustia emocional de los participantes, no encontramos diferencias en las puntuaciones de ansiedad estado entre los participantes que recibieron información de precaución y los que no la recibieron. Los hallazgos muestran que los efectos de los mensajes de precaución en la percepción de amenazas dependen de variables de diferencia individual, como la ansiedad rasgo de los receptores y el género. Además, el hecho de que la comunicación de precaución no diera como resultado un aumento de la ansiedad estado desafía la suposición de que los mensajes de precaución inducen miedo o ansiedad.

**Boga A, Emre M, Sertdemir Y, Akillioglu K, Binokay S, Demirhan O. El efecto de la irradiación por radiofrecuencia de tipo GSM de 900 y 1800 MHz y la administración de sulfato de nicotina en el desarrollo embrionario de Xenopus laevis. Ecotoxicol Environ Saf. 19 de diciembre de 2014;113C:378-390. doi: 10.1016/j.ecoenv.2014.12.020. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la radiación electromagnética de radiofrecuencia similar a GSM (RF EMR) y la exposición al sulfato de nicotina (NS) en el desarrollo embrionario de Xenopus. Se investigaron los efectos del desarrollo de RF-EMR similar a GSM (900-1800 MHz, a un valor SAR de 1 W/kg y NS en embriones de Xenopus laevis). Después de la aplicación de radiación de radiofrecuencia y/o administración de NS, los embriones fueron examinados de cerca para determinar sus posibles efectos teratogénicos. Ranas Xenopus obtenidas del Departamento de Fisiología de la Universidad de Cukurova, de acuerdo con lo descrito por la Guía Estándar de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM). Después de la exposición de embriones de Xenopus a RF-EMR a 900 y 1800 MHz (1,0 W/kg) durante 4, 6 y 8 h; se calculó la tasa de absorción de energía específica (SAR) de todo el cuerpo de los embriones. Con excepción de la irradiación a 1800 MHz, no se observaron anomalías dramáticas en el desarrollo de los embriones de Xenopus en asociación con aplicaciones de RF-EMR. Las aplicaciones combinadas de RF-EMR y NS dieron como resultado anormalidades dramáticas y muerte entre los embriones de Xenopus. Los resultados del estudio indicaron que la RF-EMR similar a GSM (por ejemplo, la radiación de los teléfonos celulares) no fue tan dañina para los embriones de Xenopus como podría haberse esperado. Sin embargo, los efectos combinados de RF-EMR similar a GSM y NS en los embriones de Xenopus fueron más severos que el efecto de RF-EMR o NS solos. En conclusión, los resultados del estudio parecen sugerir que el uso combinado de nicotina y teléfonos celulares podría dar como resultado efectos perjudiciales más pronunciados para la salud de los fumadores.

[**Boga A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Boga%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27017260) **,** [**Emre M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Emre%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27017260) **,** [**Sertdemir Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sertdemir%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27017260) **,** [**Uncu İ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Uncu%20%C4%B0%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27017260) **,** [**Binokay S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Binokay%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27017260) **,** [**Demirhan O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Demirhan%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27017260) **Efectos de la irradiación de radiofrecuencia tipo GSM durante la ovogénesis y la espermiogénesis de Xenopus laevis.** [**Ecotoxicol Environ Saf.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27017260) **129:137-144, 2016.**

Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) tipo GSM sobre la ovogénesis y la espermiogénesis de Xenopus laevis, y por lo tanto sobre el desarrollo de embriones obtenidos de hembras normales + machos normales (es decir, "N(F)+N(M)"); hembras normales + machos expuestos a RF (es decir, "N(F)+RF(M)"); hembra expuesta a RF + macho normal (es decir, "RF(F)+N(M)"); y hembra expuesta a RF + macho expuesto a RF (es decir, "RF(F)+RF(M)". Se realizaron varias evaluaciones para determinar los posibles efectos teratogénicos y la mortalidad, el crecimiento corporal y el comportamiento en embriones de primera generación. Después de exponer ranas adultas de ambos sexos a 900 MHz RF-EMR (a 1,0 W/kg) durante 8 h al día durante un período de 5 semanas, se calculó la tasa de absorción de energía específica (SAR) de los embriones. En nuestro estudio actual (grupo de control; 2,2 % anormal, 0,0 % muerto); con la combinación N(F)+RF(M), la exposición a largo plazo de machos adultos a radiación similar a GSM a 900 MHz (RF: 2 W) durante 5 semanas/8 h/día resultó en proporciones de embriones normales, anormales y muertos de 88,3 %, 3,3 % y 8,3 %, respectivamente (p<0,001). En la combinación RF(F)+N(M), la exposición a largo plazo (5 semana/8h/día) de hembras adultas condujo a proporciones normales, anormales y de embriones muertos de 76,7%, 11,7% y 11,7%, respectivamente (p<0,001). Y en la combinación RF(F)+RF(M), la exposición a largo plazo (5 semanas/8h/día) de machos y hembras adultos condujo a proporciones normales, anormales y de embriones muertos de 73,3%, 11,7% y 15%, respectivamente (p<0,001). Con la excepción del grupo RF(F)+RF(M) (p<0,001), no se observaron cambios significativos en el crecimiento corporal (longitudes) en comparación con el grupo de control. También se observó que la descendencia de hembras adultas de Xenopus expuestas a RF-EMR durante la ovogénesis exhibió un comportamiento más agresivo en comparación con el grupo de control. Por lo tanto, la radiación de los teléfonos móviles puede provocar efectos perjudiciales en las células reproductivas masculinas y femeninas de los seres humanos.

**Bogomazova AN, Vassina EM, Goryachkovskaya TN, Popik VM, Sokolov AS, Kolchanov NA, Lagarkova MA, Kiselev SL, Peltek SE. No DNA damage response and minusvalid genome-wide transcriptional changes in human embryonic stem cells exposed to terahertz radiation. Sci Rep. 2015 Jan 13;5:7749. doi: 10.1038/srep07749.**   
  
Recientemente se propuso el uso de la radiación de terahercios (THz) en diversas aplicaciones, incluidas las imágenes médicas y los escáneres de seguridad. Sin embargo, existen inquietudes con respecto a los posibles efectos biológicos de la radiación electromagnética no ionizante en el rango de THz en las células. Las células madre embrionarias humanas (hESC) son extremadamente sensibles a los estímulos ambientales y, por lo tanto, utilizamos este modelo celular para investigar los efectos no térmicos de la irradiación de THz. Estudiamos el daño del ADN y las respuestas del transcriptoma en células madre embrionarias humanas expuestas a radiación de banda estrecha de THz (2,3 THz) bajo un estricto control de temperatura. La transcripción de aproximadamente el 1% de los genes aumentó sutilmente después de la irradiación de THz. El análisis de enriquecimiento de anotación funcional de genes expresados diferencialmente reveló 15 clases funcionales, que en su mayoría estaban relacionadas con las mitocondrias. La irradiación de terahercios no indujo la formación de focos γH2AX ni aberraciones cromosómicas estructurales en células madre embrionarias humanas. No observamos ningún efecto sobre el índice mitótico o la morfología de las células madre embrionarias humanas después de la exposición a THz.

**Bohr, H, Bohr, J, Cinética mejorada por microondas observada en estudios ORD de una proteína. Bioelectromagnetismo 21(1):68-72, 2000.**

Se ha demostrado que las microondas afectan a la cinética de los cambios conformacionales de la proteína beta-lactoglobulina. Las microondas pueden acelerar los cambios conformacionales en dirección al estado de equilibrio. Esto se aplica tanto a los procesos de plegamiento como de desplegamiento. El desplegamiento térmico desnaturalizante en frío de las proteínas se acelera con gradientes de temperatura negativos. La irradiación con microondas de la solución de proteína la calentó unos 0,3 grados y, por lo tanto, la aceleración observada de la desnaturalización no es térmica.

**Bolshakov MA, Alekseev SI, Respuestas de ráfaga de las neuronas de Lymnea a la radiación de microondas. Bioelectromagnetismo 13(2):119-129, 1992.**

Se modificaron las técnicas de microelectrodos y de fijación de voltaje para registrar la actividad eléctrica espontánea y las corrientes iónicas de las neuronas de Lymnea stagnalis durante la exposición a un campo de 900 MHz en un aparato basado en una guía de ondas. El campo se moduló por pulsos a frecuencias de repetición que oscilaban entre 0,5 y 110 pps, o se aplicó como una onda continua (CW). Cuando se sometió a ondas pulsadas (PW), se produjeron cambios rápidos, similares a ráfagas, en la frecuencia de disparo de las neuronas a SAR de unos pocos W/kg. Si la irregularidad similar a una ráfaga estaba presente en la frecuencia de disparo en condiciones de control, la irradiación mejoró su probabilidad de ocurrencia. El efecto dependía de la modulación, pero no de la frecuencia de modulación, y tenía un SAR umbral cercano a 0,5 W/kg. La radiación CW no tuvo efecto en el patrón de frecuencia de disparo a la misma SAR. La activación actual inducida por mediadores de los receptores de acetilcolina, dopamina, serotonina o ácido gamma-aminobutírico del soma neuronal no se alteró durante las exposiciones a CW o PW y, por lo tanto, no podría haber sido responsable del efecto de estallido.

[**Bolte JF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bolte%20JF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22906414) **,** [**Eikelboom T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eikelboom%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22906414) **Mediciones personales del campo electromagnético de radiofrecuencia en los Países Bajos: nivel de exposición y variabilidad para actividades cotidianas, horas del día y tipos de área.** [**Environ Int.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22906414) **48C:133-142, 2012.**

El conocimiento de la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia es necesario para los estudios epidemiológicos sobre los posibles efectos en la salud. El objetivo principal de este estudio es determinar el nivel de exposición y las variaciones espaciales y temporales durante 39 actividades cotidianas en 12 bandas de frecuencia utilizadas en las telecomunicaciones móviles y la radiodifusión. Por lo tanto, se recogieron mediciones de 24 horas de 98 voluntarios que vivían en o cerca de Ámsterdam y Purmerend, Países Bajos. Llevaban un diario de actividades que debían llevar minuto a minuto, un registrador GPS que tomaba muestras a intervalos de 1 s y un exposímetro EME Spy con un límite de detección de 0,0066 mW/m(2) que tomaba muestras a intervalos de 10 s en 12 bandas de frecuencia. La exposición media durante 24 horas, excluyendo el uso del propio teléfono móvil , fue de 0,180 mW/m(2). Durante el día, la exposición fue aproximadamente la misma, pero durante la noche fue aproximadamente la mitad y por la tarde fue aproximadamente el doble. La principal contribución a la exposición ambiental (no se incluyen las llamadas realizadas por el participante) proviene de las llamadas realizadas con teléfonos móviles (37,5%), de teléfonos inalámbricos DECT y sus estaciones de acoplamiento (31,7%) y de las estaciones base (12,7%). La exposición a las estaciones base de telefonía móvil aumenta con el porcentaje de uso del suelo urbano, lo que es un indicador de una alta densidad de personas. De acuerdo con esto, la exposición media más alta se relaciona con las actividades con alta densidad de personas, como viajar en transporte público, asistir a eventos sociales, pubs o centros comerciales. La exposición en el hogar depende principalmente de la exposición de personas que llaman en el vecindario del participante y, por lo tanto, del número de personas en un hogar. Además, la mera posesión de estaciones de acoplamiento DECT genera exposición, ya que la mayoría de los modelos transmiten continuamente en modo de espera. También los enrutadores de Internet inalámbricos transmiten continuamente en la banda WiFi. Aunque los picos de exposición más altos en la banda WiFi, hasta 0,265 W/m(2), provienen de la radiación dispersa de los hornos microondas. La exposición total media depende en gran medida de las llamadas telefónicas de alto nivel de exposición y corta duración. Estas llamadas también dan lugar a contrastes potencialmente altos en los niveles de exposición entre sesiones de la misma actividad y entre personas, lo que plantea un desafío para la predicción de la exposición personal.

**Borbely, AA, Huber, R, Graf, T, Fuchs, B, Gallmann, E, Achermann, P, El campo electromagnético pulsado de alta frecuencia afecta el sueño humano y el electroencefalograma del sueño. Neurosci Lett 275(3):207-210, 1999.**

Para investigar si el campo electromagnético (CEM) emitido por los teléfonos móviles digitales afecta al cerebro, sujetos jóvenes y sanos fueron expuestos durante un episodio de sueño nocturno completo a un programa de radiación intermitente (900 MHz; tasa máxima de absorción específica 1 W/kg) consistente en intervalos alternos de 15 minutos de encendido y 15 minutos de apagado. En comparación con una noche de control con exposición simulada, la cantidad de despertares después del inicio del sueño se redujo de 18 a 12 minutos. La potencia espectral del electroencefalograma en el sueño sin movimientos oculares rápidos aumentó. El aumento máximo se produjo en las bandas de 10-11 Hz y 13,5-14 Hz durante la parte inicial del sueño y luego disminuyó. Los resultados demuestran que los CEM pulsados de alta frecuencia en el rango de los radioteléfonos pueden promover el sueño y modificar el EEG del sueño.

**Bornhausen M, Scheingraber H, La exposición prenatal a campos electromagnéticos de teléfonos celulares de 900 MHz no tuvo efecto en el comportamiento operante de ratas adultas. Bioelectromagnetics 21(8):566-574, 2000.**

Para aclarar los posibles riesgos para la salud de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) utilizados en la tecnología de telefonía celular para el cerebro en desarrollo, las ratas Wistar fueron expuestas continuamente durante el embarazo a un CEM modulado por pulsos de bajo nivel (0,1 mW/cm(2)) de 900 MHz, 217 Hz que se aproximaba a la exposición legal más alta de las poblaciones normales a la radiación de las antenas base de la tecnología de telefonía celular digital GSM. Los valores de la tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero para los animales preñados que vagaban libremente se midieron en modelos; oscilaron entre 17,5 y 75 mW/kg. Las crías de las madres expuestas y de las expuestas simuladamente fueron codificadas y evaluadas más tarde como adultas en una batería de diez cámaras de prueba operadas simultáneamente (cajas de Skinner) durante la noche. Ocho grupos de diez animales codificados en cada grupo fueron evaluados para detectar déficits de aprendizaje en una secuencia de nueve sesiones controladas por computadora de 15 h de la contingencia de Refuerzo Diferencial de la Tasa reforzada con alimentos con requisitos de rendimiento crecientes. Se registraron dos conjuntos diferentes de eventos: la actividad de presión de la palanca reforzada con alimentos de los animales y los intervalos entre respuestas (IRI) entre presiones consecutivas de la palanca. Los patrones de ocurrencia de IRI discriminaron consistentemente entre "aprendices" y "no aprendices". Los análisis de las puntuaciones de rendimiento y de los patrones de IRI mostraron que la exposición intrauterina al campo GSM no indujo ningún déficit cognitivo mensurable.

[**Bornkessel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bornkessel%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schubert M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schubert%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wuschek M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wuschek%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schmidt P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schmidt%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Determinación de la exposición del público general alrededor de estaciones base GSM y UMTS.** [**Radiat Prot Dosimetry.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Prot%20Dosimetry.');) **124(1):40-47, 2007.**

Este artículo resume dos estudios en los que se han desarrollado y aplicado a diferentes escenarios métodos de medición y cálculo para determinar la exposición del público en general en torno a estaciones base GSM y UMTS. Las variaciones del campo electromagnético en torno a las estaciones en el espacio y el tiempo se tienen en cuenta mediante técnicas de maximización adecuadas. Las mediciones muestran un ancho de banda de exposición que va desde el 0,01% hasta más del 10% de los límites de exposición a la intensidad del campo. La distancia a la estación no es un factor influyente principal, mientras que la orientación al lóbulo principal y las condiciones de visibilidad influyen en gran medida en la exposición. Se probaron varias herramientas de simulación numérica disponibles comercialmente para determinar su aplicabilidad en la previsión de la exposición. En escenarios con línea de visión, todos los programas pueden predecir la exposición con precisión, mientras que en situaciones sin línea de visión, los modelos de espacio libre sobreestiman la exposición real en algunos órdenes de magnitud.

**Bortkiewicz A, Zmyslony M, Gadzicka E, Szymczak W, [Evaluación de parámetros seleccionados de la función del sistema circulatorio en varios grupos ocupacionales expuestos a campos electromagnéticos de alta frecuencia. II. Cambios electrocardiográficos]. Med Pr 47(3):241-252, 1996.** [Artículo en polaco]

El efecto de los campos electromagnéticos (CEM) sobre el sistema circulatorio y nervioso ha sido objeto de gran interés durante muchos años, ya que los impulsos eléctricos generados en estos sistemas por campos eléctricos y magnéticos externos pueden, en teoría, alterar sus funciones. Los únicos datos sobre el efecto crónico de los CEM débiles sobre el cuerpo humano proceden de los estudios realizados en la Unión Soviética entre los años cincuenta y setenta. En vista del creciente número de personas expuestas a los CEM, existe una necesidad urgente de verificar esos datos mediante métodos de diagnóstico modernos. Esa es la razón por la que se ha iniciado nuestro estudio del efecto de los CEM sobre el sistema circulatorio. Se abarcó a 71 trabajadores de cuatro estaciones de radiodifusión AM, 40 trabajadores de diez estaciones de enlace de radio y 42 trabajadores de tres servicios de radio. Se evaluó la exposición de los trabajadores a los CEM (véase la parte I). Se realizaron exámenes médicos subjetivos y objetivos a todos los trabajadores para evaluar su estado de salud, luego se tomaron electrocardiogramas en reposo, mediciones Holter y ECG de alta intensidad, y se analizó la variación del ritmo cardíaco mediante un registro a largo plazo de la presión arterial. Se presentan los resultados del análisis de la encuesta, así como de los exámenes de Holter y ECG en reposo. El estudio indicó que la exposición a los campos electromagnéticos en parámetros encontrados en estaciones de radiodifusión AM aumentó el riesgo de alteraciones electrográficas (detectadas por medio de ECG en reposo y un registro Holter de 24 horas) seis veces en comparación con el de los trabajadores de estaciones de enlace de radio no expuestos a campos electromagnéticos de onda media. En los trabajadores de servicios de radio, este riesgo fue dos veces mayor que en los trabajadores de estaciones de enlace. Parece que en los trabajadores de estaciones de radiodifusión AM, el ECG en reposo debe complementarse con mediciones Holter de 24 horas, en particular, si los trabajadores se quejan de alteraciones del sistema circulatorio.

**Bortkiewicz A, Gadzicka E, Zmyslony M, Variabilidad de la frecuencia cardíaca en trabajadores expuestos a campos electromagnéticos de frecuencia media. J Auton Nerv Syst 59(3):91-97, 1996**

Este estudio se realizó para evaluar la regulación neurovegetativa del corazón en trabajadores expuestos ocupacionalmente a campos electromagnéticos (EM) de frecuencia media (MF). Los sujetos fueron 71 trabajadores de estaciones de transmisión de MF, de 20 a 68 años (media 47,1) con la duración del trabajo bajo exposición que oscilaba entre 2 y 40 años y 22 trabajadores de estaciones de enlace de radio, de 21 a 65 años (media 46,9) que no estaban expuestos a campos EM de MF. La distribución de la edad y la antigüedad laboral en ambos grupos no difirió significativamente. La variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) se analizó basándose en 512 evoluciones cardíacas normales registradas en reposo, desde la superficie corporal, utilizando el sistema Medea-HRV. El análisis se refería a los parámetros del dominio del tiempo y del dominio de la frecuencia de la HRV utilizando la transformación rápida de Fourier. Se determinó el espectro de potencia en las bandas de frecuencia baja (0,05-0,15 Hz) y alta (0,15-0,35 Hz) (LF y HF, respectivamente). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos expuestos y no expuestos en los parámetros de la variabilidad del ritmo cardíaco en el dominio temporal ni en el de la frecuencia. No se observó correlación entre el espectro de potencia y la edad de los sujetos. Sin embargo, dicha relación se pudo observar en el grupo de control. En el grupo de estudio se encontró una correlación negativa estadísticamente significativa entre la intensidad máxima de los campos electromagnéticos y el espectro de potencia de alta frecuencia. Por lo tanto, se concluyó que la exposición ocupacional a los campos electromagnéticos provoca alteraciones en la regulación neurovegetativa de la función cardiovascular.

**Bortkiewicz, A, Zmyslony, M, Gadzicka, E, Palczynski, C, Szmigielski, S, Monitorización ambulatoria del ECG en trabajadores expuestos a campos electromagnéticos. J Med Eng Technol 21(2):41-46, 1997.**

El objetivo de este estudio fue evaluar la función del sistema circulatorio en trabajadores expuestos ocupacionalmente a campos electromagnéticos de frecuencia media. Los sujetos fueron 71 trabajadores en cuatro estaciones de transmisión AM [0,738-1,503 MHz] de 20 a 68 años (media 46,9 ± 13,1) y 22 trabajadores en estaciones de radioenlace de 23 a 67 años (media 48,2 ± 17,4). Los trabajadores de estaciones de transmisión AM experimentaron 2-40 (media 18,6 ± 12,1) años de exposición a campos electromagnéticos (dosis de exposición diaria promedio de aproximadamente 115 Vh m-1, niveles máximos de exposición durante el turno de aproximadamente 165 V m-1), los trabajadores de estaciones de radioenlace no tenían antecedentes de exposición regular a campos electromagnéticos. En todos los sujetos se realizó un examen médico general, ECG en reposo y monitoreo Holter de 24 h. La organización del trabajo, la estructura del período de trabajo, la edad, el estilo de vida, los hábitos nutricionales y el estado de salud en ambos grupos se mantuvieron bastante similares. Las anomalías electrocardiográficas detectadas en el ECG de reposo y/o de 24 h fueron significativamente más frecuentes (p = 0,006) en los trabajadores expuestos a campos electromagnéticos que en los sujetos no expuestos (75% frente a 25%). Se observó una clara tendencia a un mayor número de alteraciones del ritmo (sobre todo ExV) en los trabajadores de emisoras de AM.

**Bortkiewicz A, Pilacik B, Gadzicka E, Szymczak W. La excreción de sulfato de 6-hidroximelatonina en hombres jóvenes sanos expuestos a campos electromagnéticos emitidos por teléfonos celulares: un estudio experimental. Neuroendocrinol Lett 23 Suppl 1:88-91, 2002.**

OBJETIVOS: Es muy probable que los campos electromagnéticos (CEM) no visibles puedan afectar la producción de melatonina. Algunos estudios confirmaron esta hipótesis y demostraron que los CEM extremadamente bajos alteraban la función pineal en animales y humanos. Por lo tanto, es razonable suponer que los CEM emitidos por los teléfonos celulares también pueden influir en la secreción de melatonina. El presente estudio buscó evaluar el posible efecto de la exposición a los CEM emitidos por el teléfono celular en la excreción de sulfato de 6-hidroximelatonina (6-OHMS), que refleja los niveles de melatonina en sangre. MATERIAL Y MÉTODOS: El grupo examinado consistió en 9 hombres sanos de 19 a 29 años. El experimento se realizó en condiciones controladas (la intensidad de la luz - 50 lx hasta la medianoche y 0 lx durante la noche). Cada persona fue examinada dos veces: un día sin exposición (día de control, día C) y un día con exposición continua (60 min. de exposición a teléfono celular, frecuencia 900 MHz, pulsado con 217 Hz, pulso con 576 micros, SAR 1.23 W/kg, día E). De 19 a 20 horas usaron un teléfono celular. Los sujetos no sabían qué día era el día E y cuál era el día C. Desde las 20 horas hasta la medianoche los sujetos escucharon música y luego durmieron hasta las 7 de la mañana del día siguiente. Las muestras de orina se recogieron a las 19 horas, a la medianoche y a las 7 de la mañana de la misma manera en el día C que en el día E. Las muestras se congelaron para un posterior análisis ELISA de 6-OHMS. El kit ELISA de 6-OHMS de Immuno-Biological Laboratories (Hamburgo) se utilizó para la medición de 6-OHMS. Los datos se analizaron utilizando la prueba de rangos con signo de pares emparejados de Wilcoxon para cada sujeto y para todo el grupo. Comparamos el nivel de 6-OHMS en el día E y en el día C por separado para 3 puntos de tiempo: 7 pm, medianoche, 7 am RESULTADOS: El nivel medio de 6-OHMS en ambos experimentos no difirió significativamente para ninguno de los puntos de tiempo respectivos. Se detectaron variaciones circadianas del nivel de 6-OHMS en todos los sujetos. CONCLUSIONES: Los resultados de nuestra investigación han demostrado que los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos celulares no tienen una influencia clara en el nivel de melatonina.

**Bortkiewicz A, Zmyslony M, Szyjkowska A, Gadzicka E. [Síntomas subjetivos reportados por personas que viven cerca de estaciones base de telefonía celular: una revisión de los estudios] Med Pr. 55(4):345-351, 2004.** [Artículo en polaco]

El problema de los efectos sobre la salud de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por las estaciones base de telefonía móvil despierta mucho interés, en vista del hecho de que las personas que viven en las proximidades de las mismas están condenadas a una exposición continua a los CEM. Ninguno de los estudios realizados en todo el mundo ha revelado valores excesivos de los estándares adoptados por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). Se utilizó un cuestionario como herramienta de estudio. Los resultados de la encuesta por cuestionario revelan que las personas que viven en las proximidades de las estaciones base manifiestan diversas quejas, principalmente relacionadas con el sistema circulatorio, pero también trastornos del sueño, irritabilidad, depresión, visión borrosa, dificultades de concentración, náuseas, falta de apetito, dolor de cabeza y vértigo. Los estudios realizados mostraron la relación entre la incidencia de los síntomas individuales, el nivel de exposición y la distancia entre una zona residencial y una estación base. Esta asociación se observó en ambos grupos de personas, las que relacionaron sus quejas con la presencia de la estación base y las que no notaron tal relación. Se necesitan más estudios, clínicos y basados en cuestionarios, para explicar el contexto de las quejas notificadas.

[**Bortkiewicz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bortkiewicz%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gadzicka E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gadzicka%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Szyjkowska A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Szyjkowska%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Politański P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Polita%C5%84ski%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mamrot P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mamrot%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Szymczak W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Szymczak%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zmyślony M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zmy%C5%9Blony%20M%22%5BAuthor%5D) **Quejas subjetivas de las personas que viven cerca de estaciones base de telefonía móvil en Polonia.** [**Int J Occup Med Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22219055##) **25(1):31-40, 2012.**

#### OBJETIVOS: El objetivo de nuestro estudio fue evaluar las condiciones de salud y los síntomas subjetivos de los habitantes que viven en las proximidades de las estaciones base y analizar la relación entre las quejas y el nivel de exposición a los campos electromagnéticos (CEM). MATERIALES Y MÉTODOS: Nuestro estudio se realizó en urbanizaciones ubicadas en cinco regiones de Łódź. Las mediciones del campo eléctrico se realizaron en los edificios ubicados más cerca del acimut de las antenas. Los encuestados fueron seleccionados por entrevistadores capacitados utilizando un procedimiento uniforme. El número de hogares a examinar se estableció en un mínimo de 420. El cuestionario contenía: datos demográficos, exposición ocupacional y ambiental a CEM, estado de salud, quejas subjetivas. Los resultados se ajustaron para los factores de confusión (edad, sexo, CEM en el lugar de trabajo y CEM emitidos por los equipos del hogar) utilizando un modelo de regresión múltiple. RESULTADOS: Se examinaron 181 hombres y 319 mujeres de 500 hogares. Se registró un campo eléctrico superior a 0,8 V/m en el 12% de los pisos. No se encontró una correlación significativa entre la intensidad del campo eléctrico y la distancia de los pisos examinados a las estaciones base. Para hacer posible la comparación con la literatura relevante, analizamos también la frecuencia de los síntomas reportados en función de la distancia. El 57% de las personas declararon dolor de cabeza, con mayor frecuencia (36,4%) de las que vivían a 100-150 m de la estación base en comparación con las personas que vivían a distancias mayores (p = 0,013). El 24,4% de los sujetos, que en su mayoría vivían a una distancia superior a 150 m, declararon tener memoria deteriorada. La diferencia fue estadísticamente significativa en comparación con las personas que vivían a otras distancias (p = 0,004). CONCLUSIONES: La explicación de por qué no encontramos ninguna correlación entre la intensidad del campo eléctrico y la frecuencia de los síntomas subjetivos, pero encontramos una correlación entre los síntomas subjetivos y la distancia a la estación base necesita más estudios. Tal vez se deban adoptar nuevas métricas de evaluación de la exposición para este propósito.

[**Bortkiewicz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bortkiewicz%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gadzicka E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gadzicka%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Szymczak W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Szymczak%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zmyślony M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zmy%C5%9Blony%20M%22%5BAuthor%5D) **Cambios en la temperatura timpánica durante la exposición a campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles .** [**Int J Occup Med Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22411069##) **25(2): 145-150, 2012.**

#### OBJETIVO: Los teléfonos móviles generan radiación de microondas que es absorbida por el tejido expuesto y convertida en calor. Puede causar efectos perjudiciales para la salud. El objetivo del experimento fue verificar si la exposición a los campos electromagnéticos emitidos por el teléfono móvil influía en la temperatura timpánica. MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio con voluntarios humanos en diez hombres jóvenes sanos, de 22,1 ± 4,7 años, examinados tres veces: 1. en un día con 2 × 60 min sin exposición (día simulado), 2. en un día con exposición continua, 60 min y 60 min sin exposición, 3. en un día con exposición intermitente (4 × 15 min "encendido" y 4 × 15 min "apagado"). La exposición fue generada por el teléfono móvil (frecuencia 900 MHz, SAR 1,23 W/kg). El estudio fue doble ciego, realizado en condiciones controladas (a 24 °C y 70% de humedad). La temperatura timpánica (T(ty)) se controló cada 10 segundos mediante una sonda termistor colocada cerca de la membrana del canal auditivo en el oído opuesto al que estaba en contacto con el teléfono móvil (posición contralateral). Se utilizó un análisis de varianza de medidas repetidas multivariadas para calcular los resultados. RESULTADOS: La T(ty) media en todo el grupo durante la exposición continua fue significativamente mayor que durante la exposición simulada (p = 0,0001). Durante la exposición intermitente, la temperatura fue menor que durante el día simulado (la diferencia fue de hasta 0,11 °C). Una hora después de la exposición continua, T(ty) fue mayor en 0,03 °C y después de la exposición intermitente, T(ty) fue menor en 0,18 °C en comparación con el día simulado. Dos horas después de la exposición, T(ty) fue significativamente menor (p = 0,0001) que después de la exposición simulada (0,06 °C y 0,26 °C respectivamente). Las tendencias en T(ty) durante el experimento difirieron significativamente en relación con las condiciones de exposición (p < 0,05). CONCLUSIONES: Los resultados de este análisis indican que la respuesta fisiológica a la exposición a campos electromagnéticos del teléfono móvil se relacionó principalmente con el tipo de exposición (continua o intermitente).

[**Bortkiewicz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bortkiewicz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23224733) **,** [**Gadzicka E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gadzicka%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23224733) **,** [**Szymczak W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Szymczak%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23224733) **,** [**Zmyślony**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zmy%C5%9Blony%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23224733) **M. Análisis de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) en trabajadores de emisoras de radio y televisión.** [**Int J Occup Med Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23224733) **25(4): 446-455 , 2012 .**

**OBJETIVOS:** El objetivo del estudio fue evaluar el mecanismo de deterioro cardiovascular en trabajadores expuestos a campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia UHF-VHF. **MATERIALES Y MÉTODOS:** La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se analizó utilizando 512 latidos cardíacos normales registrados en reposo. El análisis se centró en los parámetros de dominio temporal (STD RR) y de dominio frecuencial (VLF, LF, HF) de la VFC. Se examinaron cincuenta y nueve trabajadores (grupo I) con bajo nivel de exposición y doce trabajadores (grupo II) con alto nivel de exposición. La edad media de los sujetos fue de 47 ± 9 años y 41 ± 14 años, y la duración media de la exposición de 19,1 ± 8,8 años y 13 ± 4 años, en los grupos I y II, respectivamente. Los grupos se dividieron según: E(máx), E(dosis), E(media) para frecuencias UHF, VHF y UHF+VHF: El grupo de control consistió en 42 sujetos no expuestos, de 49 ± 8 años de edad. El análisis estadístico comprendió análisis de varianza unidireccional, análisis de covarianza y modelos de regresión logística. **RESULTADOS:** En los grupos expuestos, la frecuencia cardíaca fue más alta que en el grupo control. Se encontró que la desviación estándar de los intervalos RR (STD RR) era significativamente (p = 0,0285) menor en el grupo I (42,5 ± 24,7 ms) en comparación con el grupo control (62,9 ± 53,5 ms). El riesgo de STD RR reducido aumentó significativamente (OR = 2,37, p = 0,023) en el grupo II. Ambos grupos expuestos presentaron valores de VLF y LF significativamente más altos que el grupo control (p = 0,005 y p = 0,0025, respectivamente). Los grupos expuestos a EMF se caracterizaron por el predominio del sistema simpático (LF/HF 1,3 ± 0,35). **CONCLUSIONES:** Los resultados indican que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia puede afectar la regulación neurovegetativa.

**Boscol P, Di Sciascio MB, D'Ostilio S, Del Signore A, Reale M, Conti P, Bavazzano P, Paganelli R, Di Gioacchino M. Efectos de los campos electromagnéticos producidos por estaciones de radiotelevisión sobre el sistema inmunológico de las mujeres. Sci Total Environ 273(1-3):1-10, 2001.**

El objetivo de este estudio fue investigar el sistema inmunológico de 19 mujeres con una edad media de 35 años, expuestas durante al menos 2 años (media = 13 años) a campos electromagnéticos (ELMF) inducidos por estaciones de radiodifusión de televisión en su área residencial. En septiembre de 1999, los ELMF (con un rango de 500 KHz-3 GHz) en los balcones de las casas de las mujeres fueron (media +/- DE) 4,3 +/- 1,4 V/m. Cuarenta y siete mujeres de edad similar, hábitos de tabaquismo y atopia componían el grupo de control, con una exposición a ELMF de residentes cercanos de < 1,8 V/m. El plomo en sangre y el ácido trans-trans mucónico urinario (un metabolito del benceno), marcadores de exposición al tráfico urbano, fueron más altos en las mujeres de control. El grupo expuesto a ELMF mostró una reducción estadísticamente significativa de los linfocitos NK CD16+-CD56+, citotóxicos CD3(-)-CD8+, B y NK activados CD3(-)-HLA-DR+ y CD3(-)-CD25+ en sangre. La producción "in vitro" de IL-2 e interferón-gamma (INF-gamma) por las células mononucleares de sangre periférica (PBMC) del grupo expuesto a ELMF, incubadas con o sin fitohemoaglutinina (PHA), fue significativamente menor; la producción "in vitro" de IL-2 se correlacionó significativamente con los linfocitos CD16+-CD56+ en sangre. El índice de estimulación (SI) de la blastogénesis (cociente entre la proliferación celular con y sin PHA) de las PBMC de las mujeres expuestas a ELMF fue menor que el de los sujetos de control. El SI de la blastogénesis del grupo expuesto a ELMF (pero no los linfocitos NK sanguíneos y la producción "in vitro" de IL-2 e INF-gamma por PBMC) se correlacionó significativamente con los niveles de ELMF. El plomo en sangre y el ácido trans-trans mucónico urinario apenas se correlacionaron con los parámetros inmunológicos: el metabolito urinario de benceno del grupo de control solo se correlacionó con las células CD16+-CD56+, lo que indica un ligero efecto del tráfico en el sistema inmunológico. En conclusión, este estudio demuestra que los ELMF de alta frecuencia reducen la actividad citotóxica en la sangre periférica de las mujeres sin un efecto dosis-respuesta.

[**Bouji M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bouji%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lecomte A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lecomte%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hode Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hode%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**de Seze R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22de%20Seze%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Villégier AS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vill%C3%A9gier%20AS%22%5BAuthor%5D) **. Efectos de la radiofrecuencia de 900 MHz sobre la corticosterona, la memoria emocional y la neuroinflamación en ratas de mediana edad.** [**Exp Gerontol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22507567##) **47(6): 444-451, 2012.**

El uso generalizado de teléfonos móviles plantea la cuestión de los efectos de los campos electromagnéticos (CEM, 900 MHz) en el cerebro. Estudios anteriores informaron de un aumento de los niveles de la proteína ácida fibrilar glial (GFAP) en el cerebro de la rata después de una única exposición a la señal del sistema global para móviles (GSM) de 900 MHz, lo que sugiere un posible proceso inflamatorio. Si bien este resultado se obtuvo en ratas adultas, actualmente no hay datos disponibles en animales de mayor edad. Dado que la transición de la mediana edad a la senescencia depende en gran medida del entorno y el estilo de vida, estudiamos la reactividad de los cerebros de mediana edad a la exposición a los CEM. Evaluamos los efectos de una única exposición GSM de 15 minutos (900 MHz; tasa de absorción específica (SAR) = 6 W/kg) en la expresión de GFAP en adultos jóvenes (6 semanas de edad) y ratas de mediana edad (12 meses de edad). También se evaluaron la interleucina (IL)-1β e IL-6 cerebrales, los niveles plasmáticos de corticosterona (CORT) y la memoria emocional. Nuestros datos indicaron que, en contraste con trabajos publicados previamente, la exposición aguda a GSM no indujo la activación de los astrocitos. Nuestros resultados mostraron un aumento de IL-1β en el bulbo olfatorio y una mejor memoria emocional contextual en ratas de mediana edad expuestas a GSM, y mayores niveles plasmáticos de CORT en adultos jóvenes expuestos a GSM. En conjunto, nuestros datos mostraron una dependencia de la edad de la reactividad a la exposición a GSM en parámetros neuroinmunes, de estrés y conductuales. Reproducir estos efectos y estudiar sus mecanismos puede permitir una mejor comprensión de los efectos de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles en los parámetros neurobiológicos.

[**Bouji M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bouji%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27241674) **,** [**Lecomte A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lecomte%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27241674) **,** [**Gamez C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gamez%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27241674) **,** [**Blazy K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Blazy%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27241674) **,** [**Villégier AS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vill%C3%A9gier%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27241674) **. Efectos neurobiológicos de la exposición repetida a radiofrecuencias en ratas macho senescentes.** [**Biogerontología.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27241674) **17(5-6):841-857, 2016.**

El uso creciente de teléfonos móviles por parte de personas mayores plantea cuestiones sobre los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en el sistema nervioso central envejecido. Aquí, probamos si las exposiciones a RF-EMF de teléfonos móviles podrían exacerbar los déficits neurobiológicos típicos de la senescencia. Por lo tanto, ratas macho adultas de edad avanzada (22-24 meses) y jóvenes (4-6 meses) fueron sometidas a exposiciones a RF-EMF en la cabeza (900 MHz, tasa de absorción específica (SAR) de 6 W/kg, 45 min/día durante 1 mes en cohetes de contención). Para evaluar los déficits neurobiológicos típicos de la senescencia, se midieron la memoria espacial, la memoria emocional, el comportamiento relacionado con la ansiedad, la actividad locomotora, las interleucinas (IL)-1β y 6, la proteína ácida fibrilar glial y la corticosterona. Las ratas de edad avanzada presentaron déficits en el aprendizaje espacial, la exploración, los comportamientos relacionados con la ansiedad y un aumento de IL hipocampales e IL-1β cortical. Los resultados mostraron que los déficits neurobiológicos típicos de la senescencia no se modificaron con la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Las ratas expuestas a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (adultos jóvenes y mayores) mostraron una disminución de los comportamientos relacionados con la ansiedad en el laberinto elevado en cruz. Este estudio, que es el primero en evaluar la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante el envejecimiento tardío, no respaldó la hipótesis de una vulnerabilidad cerebral específica a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante la senescencia. Se deben realizar más investigaciones utilizando exposiciones más prolongadas a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia para llegar a conclusiones sobre la inocuidad de las exposiciones a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia.

[**Bourdineaud JP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bourdineaud%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28665795) **,** [**Šrut M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%A0rut%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28665795) **,** [**Štambuk A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%A0tambuk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28665795) **,** [**Tkalec M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tkalec%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28665795) **,** [**Brèthes D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Br%C3%A8thes%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28665795) **,** [**Malarić K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Malari%C4%87%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28665795) **,** [**Klobučar GIV**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Klobu%C4%8Dar%20GIV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28665795) **. Los campos electromagnéticos a una frecuencia de teléfono móvil (900 MHz) desencadenan la aparición de una respuesta de estrés general junto con modificaciones del ADN en lombrices de tierra Eisenia fetida.** [**Arh Hig Rada Toksikol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28665795) **68(2):142-152, 2017.**

Las lombrices de tierra Eisenia fetida fueron expuestas a un campo electromagnético (CEM) a una frecuencia de teléfono móvil (900 MHz) y a niveles de campo que oscilaban entre 10 y 120 V m-1 durante un período de dos horas (que corresponde a tasas de absorción específicas que oscilaban entre 0,13 y 9,33 mW kg-1). Los efectos potenciales de una exposición más prolongada (cuatro horas), la modulación del campo y un período de recuperación de 24 h después de dos horas de exposición se abordaron al nivel de campo de 23 V m-1. Todos los tratamientos de exposición indujeron modificaciones significativas del ADN, según se evaluó mediante una PCR cuantitativa de ADN polimórfico amplificado al azar. Incluso después de 24 h de recuperación tras una exposición de dos horas, el número de sitios de hibridación de la sonda mostró una disminución significativa del doble en comparación con las lombrices de tierra de control no tratadas, lo que implica una pérdida de sitios de hibridación y un efecto genotóxico persistente del CEM. La expresión de genes implicados en la respuesta al estrés general (HSP70, que codifica la proteína de choque térmico de 70 kDa, y MEKK1, implicada en la transducción de señales), el estrés oxidativo (CAT, que codifica la catalasa) y la defensa química e inmunitaria (LYS, que codifica la lisenina, y MYD, que codifica un factor de diferenciación mieloide) aumentaron después de la exposición a niveles de campo de 10 y 23 V m-1 modulados. Los Western blots que mostraron una mayor cantidad de proteínas HSP70 y MTCO1 confirmaron esta respuesta al estrés. Los genes HSP70 y LYS aumentaron después de 24 h de recuperación tras una exposición de dos horas, lo que significa que el efecto de la exposición a los campos electromagnéticos duró horas.

**Bourthoumieu S, Joubert V, Marin B, Collin A, Leveque P, Terro F, Yardin C. Estudios citogenéticos en células humanas expuestas in vitro a radiación de radiofrecuencia GSM-900 MHz utilizando cariotipo de banda R. Radiat Res 174:712-718, 2010.**

Es importante determinar los posibles efectos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) en el material genético de las células, ya que el daño al ADN de las células somáticas puede estar relacionado con el desarrollo del cáncer o la muerte celular y el daño a las células germinales puede conducir a un daño genético en la próxima generación y las posteriores. El objetivo de este estudio fue investigar si la exposición a la radiación de radiofrecuencia similar a la emitida por los teléfonos móviles del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de segunda generación induce efectos genotóxicos en células humanas cultivadas. Los efectos citogenéticos de la radiación de RF GSM-900 MHz (GSM-900) se investigaron utilizando cariotipo de banda R después de la exposición in vitro de células humanas (células amnióticas) durante 24 h. La tasa de absorción específica (SAR) promedio fue de 0,25 W/kg. Las exposiciones se llevaron a cabo en células de parche de alambre (WPC) en condiciones de temperatura estrictamente controladas. El efecto genotóxico se evaluó inmediatamente o 24 h después de la exposición utilizando cuatro muestras diferentes. Se analizaron cien células en metafase por ensayo. Se utilizaron controles positivos mediante el uso de bleomicina. No se encontraron efectos citogenéticos directos de GSM-900 ni a las 0 h ni a las 24 h después de la exposición. Hasta donde sabemos, nuestro trabajo es el primero en estudiar la genotoxicidad mediante el uso de cariotipo de banda R completo, que permite visualizar todos los reordenamientos cromosómicos, ya sean numéricos o estructurales.

**Bourthoumieu S, Terro F, Leveque P, Collin A, Joubert V, Yardin C. Estudios de aneuploidía en células humanas expuestas in vitro a radiación de radiofrecuencia GSM-900 MHz mediante FISH. Int J Radiat Biol 87:400-408, 2011.**

OBJETIVO: Dado que investigaciones anteriores encontraron un aumento en la tasa de aneuploidías en linfocitos humanos expuestos a radiofrecuencias, parece importante realizar estudios adicionales. El objetivo de este estudio fue entonces investigar si la exposición a radiación de RF (radiofrecuencia) similar a la emitida por teléfonos móviles de un estándar de segunda generación, es decir, Global System for Mobile communication (GSM) puede inducir aneuploidía en células humanas cultivadas. MATERIALES Y MÉTODOS: Se investigó la posible inducción de inestabilidad genómica por radiofrecuencia GSM-900 MHz (GSM-900) después de la exposición in vitro de células amnióticas humanas durante 24 h a tasas de absorción específica promedio (SAR) de 0,25, 1, 2 y 4 W/kg en el rango de temperatura de 36,3-39,7 °C. Las exposiciones se llevaron a cabo en una celda de parche de alambre (WPC). La tasa de aneuploidía de los cromosomas 11 y 17 se determinó mediante hibridación in situ con fluorescencia (FISH) en interfase inmediatamente después de la exposición independiente de tres donantes diferentes durante 24 h. Se analizaron al menos 100 células en interfase por ensayo. RESULTADOS: No se encontró ningún cambio significativo en la tasa de aneuploidía de los cromosomas 11 y 17 después de la exposición a GSM-900 durante 24 h a una SAR media de hasta 4 W/kg. CONCLUSIÓN: Nuestro estudio no mostró ningún efecto aneuploidogénico in vitro del GSM mediante FISH y no concuerda con los resultados de investigaciones anteriores.

[**Bourthoumieu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bourthoumieu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22767080) **,** [**Magnaudeix A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Magnaudeix%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22767080) **,** [**Terro F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Terro%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22767080) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leveque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22767080) **,** [**Collin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Collin%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22767080) **,** [**Yardin C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yardin%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22767080) **Estudio de la expresión de p53 y modificaciones postranscripcionales tras la exposición a radiofrecuencia GSM-900 de células amnióticas humanas.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22767080) **5 de julio de 2012. doi: 10.1002/bem.21744. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Los efectos potenciales de la exposición a radiofrecuencias (RF) en el material genético de las células son muy importantes de determinar, ya que la inestabilidad del genoma de las células somáticas puede estar relacionada con el desarrollo del cáncer. En respuesta al daño genético, la proteína p53 se activa y puede inducir la detención del ciclo celular, lo que permite más tiempo para la reparación del ADN o la eliminación de las células dañadas mediante apoptosis. El objetivo de este estudio fue investigar si la exposición a campos electromagnéticos de RF, similares a los emitidos por los teléfonos móviles de la segunda generación estándar, el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), puede inducir la expresión de la proteína p53 y su activación por modificaciones postraduccionales en células humanas cultivadas. La posible inducción de la expresión y activación de p53 por GSM-900 se investigó después de la exposición in vitro de células amnióticas humanas durante 24 h a tasas de absorción específica (SAR) promedio de 0,25, 1, 2 y 4 W/kg en el rango de temperatura de 36,3-39,7 °C. Las exposiciones se llevaron a cabo utilizando una célula de parche de alambre (WPC) bajo condiciones estrictamente controladas de temperatura. La expresión y activación de p53 por fosforilación en la serina 15 y 37 se estudió utilizando un ensayo de transferencia Western inmediatamente después de tres exposiciones independientes de cultivos celulares proporcionados por tres donantes diferentes. Las células expuestas a bleomicina se utilizaron como control positivo. De acuerdo con nuestros resultados, no se encontraron cambios significativos en la expresión y activación de la proteína p53 por fosforilación en la serina 15 y 37 después de la exposición a GSM-900 durante 24 h a SAR promedio de hasta 4 W/kg en células embrionarias humanas.

**Brande FV, Martens P. Arritmia falsa positiva en el electrocardiograma inducida por un teléfono celular. Eur J Emerg Med. 10(4):357-360, 2003.**

Informe de un caso.

**Braune, S, Wrocklage, C, Raczek, J, Gailus, T, Lucking, CH, Aumento de la presión arterial en reposo durante la exposición a un campo electromagnético de radiofrecuencia. Lancet 351(9119):1857-1858, 1998.**

La exposición del hemisferio derecho a un campo electromagnético de radiofrecuencia durante 35 minutos provoca en sujetos humanos un aumento de la actividad eferente simpática que aumenta la presión arterial en reposo entre 5 y 10 mmHg. Es probable que el efecto se deba a vasoconstricción.

**Braune S, Riedel A, Schulte-Monting J, Raczek J. Influencia de un campo electromagnético de radiofrecuencia en los parámetros cardiovasculares y hormonales del sistema nervioso autónomo en individuos sanos. Radiat Res 158(3):352-356, 2002.**

Los riesgos potenciales para la salud de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) emitidos por los teléfonos móviles son de considerable interés público. El presente estudio investigó la hipótesis, basada en los resultados de nuestro estudio anterior, de que la exposición a los CEM puede aumentar la actividad vasoconstrictora simpática. Cuarenta hombres y mujeres jóvenes sanos se sometieron a un protocolo simple ciego controlado con placebo una vez en cada uno de dos días diferentes. Cada investigación incluyó períodos sucesivos de exposición al placebo y a los CEM, administrados en un orden aleatorio. La exposición se implementó mediante una señal similar a GSM (900 MHz, pulsada con 217 Hz, 2 W) utilizando un teléfono móvil montado en el lado derecho de la cabeza en una posición telefónica típica. Cada período de exposición al placebo y de exposición a los CEM consistió en 20 minutos de reposo en decúbito supino, 10 minutos de inclinación vertical de 70 grados sobre una mesa basculante y otros 20 minutos de reposo en decúbito supino. La presión arterial, la frecuencia cardíaca y la perfusión capilar cutánea se midieron de forma continua. Además, se analizaron los niveles séricos de noradrenalina, epinefrina, cortisol y endotelina en muestras de sangre venosa tomadas cada 10 minutos. De manera similar al estudio anterior, la presión arterial sistólica y diastólica mostraron aumentos lentos, continuos y estadísticamente significativos de aproximadamente 5 mmHg durante el transcurso del protocolo. Todos los demás parámetros disminuyeron en paralelo o permanecieron constantes. Sin embargo, el análisis de varianza mostró que los cambios en la presión arterial y en todos los demás parámetros fueron independientes de la exposición a los CEM. Estos hallazgos no respaldan la suposición de una influencia no térmica de los CEM emitidos por los teléfonos móviles en el sistema nervioso autónomo cardiovascular en humanos sanos.

**Brautbar N. Desarrollo rápido de tumores cerebrales en dos personas que han probado teléfonos celulares. Arch Environ Health. 58(9):606, 2003.**

Dos informes de casos. Comentario sobre [ [Richter ED](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Richter%20ED%22%5BAuthor%5D) , [Berman T](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Berman%20T%22%5BAuthor%5D) , [Levy O](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Levy%20O%22%5BAuthor%5D) . Cáncer cerebral con períodos de inducción de menos de 10 años en jóvenes trabajadores militares de radar. [Arch Environ Health. 2002 Jul-Ago;57(4):270-27 2 . ]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12530592.1)

[**Breckenkamp J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Breckenkamp%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21964673) **,** [**Blettner M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Blettner%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21964673) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sch%C3%BCz%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21964673) **,** [**Bornkessel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bornkessel%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21964673) **,** [**Schmiedel S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schmiedel%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21964673) **,** [**Schlehofer B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schlehofer%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21964673) **,** [**Berg-Beckhoff G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Berg-Beckhoff%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21964673) **Características residenciales y exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia a partir de mediciones en dormitorios en Alemania.** [**Radiat Environ Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21964673##) **51(1):85-92, 2012.**

Los objetivos de este estudio fueron evaluar la exposición total a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en dormitorios y la contribución de diferentes servicios de radio (radio FM, TV analógica y DVB-T, TETRA, enlace descendente GSM900, enlace descendente GSM1800, enlace descendente UMTS, DECT y LAN inalámbrica y Bluetooth) a la exposición total. Los objetivos adicionales fueron describir la proporción de valores de medición por encima del límite de detección de los dosímetros y caracterizar las diferencias en los patrones de exposición asociados con las características residenciales autoinformadas. La exposición a fuentes de RF en dormitorios se midió utilizando dosímetros Antennessa(®) EME Spy 120 en 1.348 hogares en Alemania; había 280 mediciones disponibles para cada banda de frecuencia por hogar. Se calcularon las intensidades medias del campo eléctrico y las densidades de flujo de potencia. Las densidades de flujo de potencia permiten el cálculo de proporciones de diferentes servicios de radio en la exposición total. La exposición a menudo se situaba por debajo del límite de detección (intensidad del campo eléctrico: 0,05 V/m) del dosímetro. La exposición total variaba en función de las características residenciales (zonas urbanas o rurales y el piso del edificio en el que se realizaba la medición). Las principales fuentes de exposición eran los teléfonos inalámbricos (estándar DECT) y las redes LAN inalámbricas/Bluetooth, que contribuían con aproximadamente el 82% de la exposición total (20,5 μW/m(2)). La exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia es omnipresente, pero los niveles de exposición son (si es que se pueden medir) muy bajos y están muy por debajo de los niveles de referencia de exposición de la ICNIRP.

[**Brescia F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brescia%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sarti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sarti%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Massa R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Massa%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Calabrese ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Calabrese%20ML%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sannino%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scarfì MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scarf%C3%AC%20MR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La formación de especies reactivas de oxígeno no se ve mejorada por la exposición a la radiación UMTS de 1950 MHz y la coexposición a iones ferrosos en células Jurkat.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(7):525-535, 2009.**

Este estudio fue diseñado para evaluar si la radiación de radiofrecuencia (RF) induce estrés oxidativo en células de mamíferos cultivadas cuando se administra sola o en combinación con iones ferrosos (FeSO(4)). Para este propósito, se midió la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) por citometría de flujo en células linfoblastoides humanas expuestas a una señal de 1950 MHz utilizada por la tecnología inalámbrica de tercera generación del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) a una tasa de absorción específica de 0,5 y 2,0 W/kg. Se llevaron a cabo exposiciones de corta duración (5-60 min) o larga (24 h) en un sistema de guía de ondas bajo condiciones estrictamente controladas tanto de dosimetría como de ambiente. También se midió la viabilidad celular después de 24 h de exposición a RF utilizando los ensayos de resazurina y rojo neutro. Se aplicaron varios protocolos de coexposición para probar si la radiación de RF es capaz de alterar la formación de ROS inducida por FeSO(4) (RF administrada antes o simultáneamente a FeSO(4)). Los resultados obtenidos indican que las exposiciones a RF no térmicas no aumentan la formación espontánea de ROS en ninguna de las condiciones experimentales investigadas. En consonancia con la falta de producción de ROS, no se observó ningún cambio en la viabilidad celular en las células Jurkat expuestas a la radiación de RF durante 24 h. Se obtuvieron resultados similares cuando se consideraron las coexposiciones: las exposiciones combinadas a la radiación de RF y FeSO(4) no aumentaron la formación de ROS inducida por el tratamiento químico solo. Por el contrario, en los cultivos tratados con FeSO(4) como control positivo, se registró un aumento dependiente de la dosis en la formación de ROS, lo que valida la sensibilidad del método empleado.

**Brezitskaia HV, Timchenko OI, [Sobre el mecanismo del efecto citogenético de la radiación electromagnética: el papel de la homeostasis de la oxidación]. Radiats Biol Radioecol 40(2):149-153, 2000.** [Artículo en ruso]

En experimentos con ratas se ha comprobado que los cambios en la oxidación de radicales libres bajo la influencia de la radiación no ionizante tienen un carácter ondulatorio. Se ha descubierto que los cambios en la homeostasis de la oxidación preceden al desarrollo de los efectos citogenéticos y pueden ser la causa de los mismos.

[**Briggs D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Briggs%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Beale L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Beale%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bennett J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bennett%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Toledano MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Toledano%20MB%22%5BAuthor%5D) **,** [**de Hoogh K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22de%20Hoogh%20K%22%5BAuthor%5D) **Un modelo geográfico de densidad de potencia de radiofrecuencia alrededor de antenas de telefonía móvil .** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22521103##) **426:233-243, 2012.**

La preocupación pública por los posibles efectos sobre la salud de la radiación electromagnética de las antenas de telefonía móvil ha dado lugar a un aumento de los estudios epidemiológicos y de las evaluaciones de riesgos para la salud que, a su vez, requieren métodos adecuados de estimación de la exposición. Las dificultades en la modelización de la exposición se ven exacerbadas tanto por la complejidad de los procesos de propagación como por la necesidad de obtener estimaciones para grandes poblaciones de estudio con el fin de proporcionar suficiente potencia estadística para detectar o excluir los pequeños riesgos relativos que podrían existir. El uso de técnicas de sistemas de información geográfica (SIG) ofrece los medios para realizar estos cálculos de manera eficiente. Este artículo describe el desarrollo y la validación de campo de un modelo de exposición basado en SIG (Geomorf). El modelo utiliza una formulación gaussiana modificada para representar las variaciones espaciales en las densidades de potencia alrededor de las antenas de telefonía móvil , sobre la base de la potencia de salida, la altura de la antena, la inclinación y el entorno de propagación circundante. Se permite la obstrucción por topografía mediante el uso de una función de visibilidad. La calibración del modelo se realizó utilizando datos de campo de 151 sitios de medición (1510 mediciones específicas de antena) alrededor de un grupo de mástiles en una ubicación rural, y 50 sitios de medición (658 mediciones específicas de antena) en un área urbana. Se encontró que eran necesarios diferentes ajustes de parámetros en áreas urbanas y rurales para obtener resultados óptimos. Los modelos calibrados se validaron luego contra conjuntos independientes de datos recopilados de encuestas de medición en áreas rurales y urbanas, y el rendimiento del modelo se comparó con el de dos modelos de pérdida de trayectoria comúnmente utilizados (las adaptaciones COST-231 de los modelos Hata y Walfisch-Ikegami). Se encontró que el rendimiento del modelo variaba un poco entre las áreas rurales y urbanas, y en diferentes niveles de medición (densidad de potencia específica de antena, densidad de potencia total), pero en general dio buenas estimaciones (R(2)=0,641 y 0,615, RMSE=10,7 y 6,7dBm a nivel de antena y sitio respectivamente). El rendimiento fue considerablemente mejor que el de ambos modelos de pérdida de trayectoria.

[**Brillaud E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brillaud%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Piotrowski A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Piotrowski%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**de Seze R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22de%20Seze%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto de una exposición aguda a la banda GSM de 900 MHz sobre la glía en el cerebro de ratas: un estudio dependiente del tiempo.** [**Toxicología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicology.');) **238(1):23-33, 2007 .**

Debido al creciente uso de teléfonos móviles, se deben evaluar los posibles riesgos de los efectos adversos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el cerebro humano. En este trabajo medimos la expresión de GFAP, para evaluar la evolución glial 2, 3, 6 y 10 días después de una única exposición GSM (15 min, SAR cerebral promedio=6W/kg, señal de 900MHz) en el cerebro de rata. Se observó un aumento estadísticamente significativo del área de superficie teñida con GFAP 2 días después de la exposición en la corteza frontal y el putamen caudado. Se observó un aumento estadísticamente significativo más pequeño 3 días después de la exposición en las mismas áreas y en la corteza del cerebelo. Nuestros resultados confirman los de Mausset-Bonnefont et al. estudio [Mausset-Bonnefont, AL, Hirbec, H., Bonnefont, X., Privat, A., Vignon, J., de Seze, R., 2004. Acute exhibition to GSM 900MHz electromagnetic fields induces glial reactivity and biochemical modifications in the rat brain. Neurobiol. Dis. 17, 445-454], que muestra la existencia de reactividad glial después de una exposición aguda de 15 minutos a GSM con una SAR cerebral promedio de 6 W/kg. Concluimos que se trata de un efecto temporal, probablemente debido a una hipertrofia de las células gliales, con una modulación temporal y espacial del efecto. Queda por estudiar si este efecto podría ser perjudicial.

**Brown HD, Chattopadhyay SK, La inhibición de la ATPasa renal por ouabaína se altera con la radiación de 9,14 GHz. Bioelectromagnetismo 12(3):137-143, 1991.**

En cada una de varias temperaturas estabilizadas entre 7,0 y 43,8 grados C, se observaron aumentos en la actividad catalítica de la ATPasa de riñón de perro, Na(+)-, K(+)- en asociación con la exposición durante 5 min a la radiación de microondas de onda continua de 9,14 GHz en un reactor tubular delgado. Sin embargo, a 24,9 grados C, se produjo una disminución del 23%. Las comparaciones de la actividad de las reacciones inhibidas por la ouabaína revelaron que la eficacia del glicósido cardíaco como inhibidor de la actividad de la ATPasa se vio gravemente disminuida por el campo de microondas. El mecanismo de control del sitio de la ouabaína puede ser un objetivo específico de microondas a esta frecuencia de exposición. Los resultados experimentales se pueden interpretar en términos de cambios estructurales moleculares o entrada de energía directa. La SAR estimada de la energía que incidió sobre las preparaciones es de 20 W/kg.

**Brown DO, Lu ST, Elson EC, Características de los movimientos corporales provocados por microondas en ratones. Bioelectromagnetismo 15(2):143-161, 1994.**

Se estudiaron los movimientos corporales provocados por microondas en ratones. Se utilizó una cavidad resonante para proporcionar exposición de la cabeza y el cuello del ratón a microondas de 1,25 GHz pulsadas y sincronizadas. No se encontró ninguna diferencia en la respuesta a estímulos de onda continua pulsada y sincronizada de igual potencia media. La incidencia de los movimientos corporales provocados por microondas aumentó proporcionalmente con la absorción específica (dosis) cuando la tasa de absorción específica media de todo el cuerpo se mantuvo en un nivel constante (7300 W/kg). Con una tasa de absorción específica media constante, la incidencia de la respuesta alcanzó una meseta a 0,9 kJ/kg. Para dosis superiores a 0,9 kJ/kg, la incidencia de la respuesta fue proporcional a la tasa de absorción específica y alcanzó una meseta a 900 W/kg. Los movimientos corporales podían ser provocados por un solo pulso de microondas. La absorción específica (SA) de todo el cuerpo más baja probada fue de 0,18 kJ/kg, y la SA cerebral correspondiente fue de 0,29 kJ/kg. Los potenciales de calentamiento a granel de estas SA fueron inferiores a 0,1 grados C. Para dosis superiores a 0,9 kJ/kg, la incidencia de la respuesta también fue proporcional al incremento de la temperatura subcutánea y a la velocidad de calentamiento subcutáneo. Los umbrales absolutos extrapolados (incidencia del 0 %) fueron un incremento de temperatura de 1,21 grados C y una velocidad de calentamiento de 0,24 grados C/s. Debido a las altas velocidades de calentamiento subcutáneo, el ratón debe percibir estas microondas como una sensación térmica intensa, pero no como una sensación de dolor, porque el incremento de temperatura estaba muy por debajo del umbral del dolor térmico. Los resultados del presente estudio deben tenerse en cuenta a la hora de promulgar directrices de protección del personal contra microondas de alta potencia máxima pero de baja potencia media.

**Buckner CA, Buckner AL, Koren SA, Persinger MA, Lafrenie RM. La exposición a un campo electromagnético específico que varía con el tiempo inhibe la proliferación celular a través de la señalización de AMPc y ERK en células cancerosas. Bioelectromagnetismo. 10 de noviembre de 2017. doi: 10.1002/bem.22096.**

La exposición a patrones específicos de campos electromagnéticos (CEM) puede afectar a una variedad de sistemas biológicos. Hemos demostrado que la exposición a los CEM de Thomas, un patrón de CEM de baja intensidad y frecuencia modulada (25-6 Hz), inhibió el crecimiento y alteró la señalización celular en células malignas. La exposición a los CEM de Thomas durante 1 h/día inhibió el crecimiento de células malignas, incluidas las células de melanoma de ratón B16-BL6, las células de cáncer de mama humano MDA-MB-231, MDA-MB-468, BT-20 y MCF-7 y las células de cáncer de cuello uterino HeLa, pero no afectó a las células no malignas. Los cambios dependientes de los CEM de Thomas en la proliferación celular fueron mediados por las vías de señalización de la adenosina 3',5'-monofosfato cíclico (cAMP) y la quinasa regulada por señales extracelulares (ERK). La exposición de células malignas a los CEM de Thomas cambió transitoriamente el nivel de cAMP celular y promovió la fosforilación de ERK. Los inhibidores farmacológicos (SQ22536) y activadores (forskolina) de la producción de AMPc bloquearon la capacidad del FEM de Thomas para inhibir la proliferación celular, y un inhibidor de la vía de la quinasa MAP (PD98059) pudo bloquear parcialmente la inhibición dependiente del FEM de Thomas de la proliferación celular. La modulación genética de la proteína quinasa A (PKA) en células B16-BL6 también alteró el efecto del FEM de Thomas sobre la proliferación celular. Las células transfectadas con la forma constitutivamente activa de PKA (PKA-CA), que interfería con la fosforilación de ERK, también interferían con el efecto del FEM de Thomas sobre la proliferación celular. Las células no malignas no mostraron ningún cambio dependiente del FEM en los niveles de AMPc, la fosforilación de ERK o el crecimiento celular. Estos datos indican que la exposición al patrón específico de FEM de Thomas puede inhibir el crecimiento de células malignas de una manera dependiente de las contribuciones de las vías de AMPc y quinasa MAP.

[**Buckus R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Buckus%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27498445) **,** [**Strukcinskiene B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Strukcinskiene%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27498445) **,** [**Raistenskis J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Raistenskis%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27498445) **,** [**Stukas R.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stukas%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27498445) **Modelado y evaluación de la intensidad del campo eléctrico causado por el teléfono móvil en la cabeza humana.** [**Vojnosanit Pregl.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27498445) **73(6):538-543, 2016.**

#### ANTECEDENTES/OBJETIVO: La exposición a campos electromagnéticos es uno de los agentes físicos más importantes que afectan activamente a los organismos vivos y al medio ambiente. El uso activo de teléfonos móviles influye en el aumento de la radiación de campos electromagnéticos. El objetivo del estudio fue medir y evaluar la intensidad del campo eléctrico causado por los teléfonos móviles en la cabeza humana. MÉTODOS: En este artículo se utilizó el software "COMSOL Multiphysics" para establecer la intensidad del campo eléctrico creado por los teléfonos móviles alrededor de la cabeza. RESULTADOS: Los teléfonos GSM (Sistema Global para Móviles) de segunda generación (2G) que operan en la banda de frecuencia de 900 Los teléfonos móviles que funcionan en la banda de frecuencias más alta de 1.800 MHz y alcanzan una potencia de 2 W tienen un campo eléctrico más fuerte que los teléfonos móviles GSM (2G) que funcionan en la banda de frecuencias más alta de 1.800 MHz y alcanzan una potencia de hasta 1 W durante la conversación. La tercera generación de teléfonos inteligentes UMTS (3G) que utilizan eficazmente la banda de frecuencias de radio alta (2.100 MHz ) emiten los valores de intensidad de campo eléctrico más pequeños durante la conversación. La intensidad de campo eléctrico más alta creada por los teléfonos móviles es alrededor de la oreja, es decir, la ubicación del teléfono móvil. La intensidad del campo eléctrico del teléfono móvil en la cabeza fantasma disminuye exponencialmente al moverse hacia los lados desde el centro de la zona de efecto (la oreja) y constituye el 1-12% de la superficie de la cabeza artificial. CONCLUSIÓN: Los valores de intensidad de campo eléctrico más altos de los teléfonos móviles están asociados con su mayor potencia, mayor tasa de absorción de energía específica (SAR) y menor frecuencia del teléfono móvil. El campo eléctrico más fuerte emitido por los teléfonos móviles más potentes ocupa un mayor porcentaje de la superficie de la cabeza. La intensidad de campo eléctrico más alta creada por los teléfonos móviles se distribuye sobre la oreja del usuario.

[**Budak GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Budak%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Muluk NB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Muluk%20NB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Budak B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Budak%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Oztürk GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ozt%C3%BCrk%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Apan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Apan%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Efectos **de la radiofrecuencia similar a GSM en las emisiones otoacústicas por productos de distorsión de conejos: comparación de bebés y adultos.** [**Int J Pediatr Otorhinolaryngol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Pediatr%20Otorhinolaryngol.');) **73(8):1143-1147, 2009.**

OBJETIVOS: El objetivo de este estudio es investigar los posibles efectos nocivos de la exposición a radiofrecuencias (RF) de 1800 MHz similares a las del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) sobre las funciones cocleares de conejos hembras lactantes y adultos midiendo las amplitudes de respuesta de las Emisiones Otoacústicas por Producto de Distorsión (DPOAE). MÉTODOS: Se incluyeron en el estudio dieciocho conejos hembra blancos de Nueva Zelanda de un mes de edad y dieciocho conejos adultos de 13 meses de edad. Se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos. Nueve conejos lactantes (Grupo 1) no fueron expuestos a RF de 1800 MHz similar a GSM (Control Infantil, C-In). Nueve conejos lactantes (Grupo 2) fueron expuestos a RF de 1800 MHz similar a GSM, 15 minutos diarios durante 7 días después de que cumplieran un mes de edad (RF Infantil, RF-In). Nueve conejos adultos no fueron expuestos a radiofrecuencia de 1800 MHz similar a GSM, durante 15 minutos al día durante 7 días (control adulto, C-Ad). Nueve conejos adultos fueron expuestos a radiofrecuencia de 1800 MHz similar a GSM, durante 15 minutos al día durante 7 días (RF adulto, RF-Ad). Las funciones cocleares se evaluaron mediante OEAPD a 1,0-8,0 kHz. RESULTADOS: A 1,0-2,0 y 6,0 kHz, los valores medios de DPOAE del Grupo 2 fueron significativamente mayores que los del Grupo 1. A 3,0-8,0 kHz, los valores medios de DPOAE del Grupo 4 fueron significativamente menores que los del Grupo 1. A 6,0-8,0 kHz, los valores medios de DPOAE del Grupo 2 fueron significativamente mayores que los del Grupo 3. A 1,0-8,0 kHz, los valores medios de DPOAE del Grupo 4 fueron significativamente menores que los del Grupo 2. A 1,0-8,0 kHz, los valores medios de DPOAE del Grupo 4 fueron significativamente menores que los del Grupo 3. CONCLUSIÓN: Los efectos nocivos de la exposición a RF de 1800 MHz similar a GSM se detectaron más en las conejas adultas que en las conejas bebés mediante la medición de DPOAE. La exposición prolongada y la hipertermia relacionada con la densidad de potencia de la RFR aplicada, que aumenta la temperatura en el canal auditivo, pueden disminuir las amplitudes de DPOAE. El medio que contiene agua en el oído medio de los conejos bebés puede cumplir una función protectora contra el daño por RF.

[**Budak GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Budak%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Muluk NB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Muluk%20NB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Oztürk GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ozt%C3%BCrk%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Budak B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Budak%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Apan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Apan%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Seyhan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Sanli C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sanli%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Efectos **de la radiofrecuencia similar a GSM en las emisiones otoacústicas de productos de distorsión en conejas adultas preñadas.** [**Clin Invest Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clin%20Invest%20Med.');) **32(2):E112-116, 2009** .

OBJETIVOS: Determinar los efectos de la radiofrecuencia (RFR) de 1800 MHz similar a GSM en las funciones cocleares de conejas adultas preñadas mediante Otoemisiones Acústicas por Producto de Distorsión (DPOAE). MÉTODOS: Se estudiaron dieciocho conejas blancas de Nueva Zelanda de 13 meses preñadas y dieciocho conejas no preñadas de 13 meses de edad. Se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos. Nueve conejas preñadas (Grupo 2) y nueve conejas no preñadas (Grupo 4) fueron expuestas a RFR de 1800 MHz similar a GSM durante 15 minutos diarios durante 7 días. Nueve conejas preñadas (Grupo 1) y nueve conejas no preñadas (Grupo 3) no fueron expuestas a RFR similar a GSM. Las funciones cocleares se evaluaron mediante OTOemisiones Acústicas por Producto de Distorsión a 1,0-8,0 kHz. RESULTADOS: En todos los grupos de conejas preñadas, excepto 2,0 kHz, las amplitudes de las OTOemisiones Acústicas por Producto de Distorsión no fueron diferentes en el Grupo 2 y el Grupo 1. En el grupo 4, las amplitudes de DPOAE a 1,0-4,0 kHz (-1,68 dB SPL a 1,0 kHz, 3,05 dB SPL a 1,5 kHz, 2,96 dB SPL a 2,0 kHz, 1,30 dB SPL a 3,0 kHz y 12,22 dB SPL a 4,0 kHz) fueron inferiores a las del grupo 3 (8,67 dB SPL a 1,0 kHz, 17,67 dB SPL a 1,5 kHz, 26,10 dB SPL a 2,0 kHz, 18,10 dB SPL a 3,0 kHz y 35,13 dB SPL a 4,0 kHz) (P < 0,0125). En el grupo de embarazadas, los efectos nocivos de la RFR tipo GSM fueron menores que en el grupo de no embarazadas. CONCLUSIÓN: La RFR de tipo GSM provocó una disminución de las amplitudes de las DPOAE, principalmente en conejas adultas no preñadas. La exposición prolongada puede afectar la amplitud de las DPOAE. Se ofrecen recomendaciones para prevenir los posibles efectos nocivos de la RF en los seres humanos.

[**Budak GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Budak%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Muluk NB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Muluk%20NB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Budak B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Budak%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Oztürk GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ozt%C3%BCrk%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Apan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Apan%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Efectos **de la exposición intrauterina y extrauterina a radiofrecuencias similares a GSM sobre las emisiones otoacústicas de productos de distorsión en conejos machos lactantes.** [**Int J Pediatr Otorhinolaryngol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Pediatr%20Otorhinolaryngol.');) **73(3):391-399, 2009.**

OBJETIVOS: El objetivo de este estudio fue investigar los posibles efectos nocivos de la exposición intrauterina (IU) y/o extrauterina (UE) a radiofrecuencia (RF) de 1800 MHz similar al Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) sobre las funciones cocleares de conejos bebés midiendo las amplitudes de respuesta de emisión otoacústica por producto de distorsión (DPOAE). MÉTODOS: Se incluyeron en el estudio treinta y seis conejos bebés blancos machos de Nueva Zelanda, cada uno de 1 mes de edad. Los animales se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos. Nueve conejos bebés (Grupo 1) no fueron expuestos a RF de 1800 MHz similar a GSM (Control-C). Nueve conejos bebés (Grupo 2) fueron expuestos a RF de 1800 MHz similar a GSM, 15 minutos diarios durante 14 días después de que alcanzaron 1 mes de edad (EU extrauterina). Nueve conejos bebés (Grupo 3) fueron expuestos a RF de 1800 MHz similar a GSM, 15 min diariamente durante 7 días en el período intrauterino (entre el día 15 y el día 22 del período gestacional) (IU intrauterina). Nueve conejos bebés (Grupo 4) fueron expuestos a RF de 1800 MHz similar a GSM, 15 min diariamente durante 7 días en el período intrauterino (entre el día 15 y el día 22 del período gestacional) y 15 min diariamente durante 14 días después de que alcanzaron 1 mes de edad (IU + EU). Las funciones cocleares se evaluaron mediante DPOAE a 1.0-8.0 kHz. RESULTADOS: A 1.5 kHz, la amplitud media de DPOAE del Grupo 3 fue mayor que la de los controles y el Grupo 2; y el valor medio de DPOAE del Grupo 4 fue mayor que el de los controles y el Grupo 2. A 2,0 kHz, la amplitud media de DPOAE del Grupo 4 fue mayor que la del Grupo 2. A 3,0 kHz, la amplitud media de DPOAE del Grupo 4 fue mayor que la de los controles y el Grupo 2. A 4,0 kHz, la amplitud media de DPOAE del Grupo 2 fue menor que la de los controles, mientras que el valor medio del Grupo 4 fue mayor que el valor medio de los controles y el Grupo 2. A 6,0 kHz, la amplitud media de DPOAE del Grupo 2 fue menor que la del grupo control; sin embargo, el valor medio del Grupo 4 fue mayor que el del Grupo 2. A 1,0 y 8,0 kHz, no se encontraron diferencias significativas entre los cuatro grupos. CONCLUSIÓN: La exposición prolongada y la hipertermia relacionada con la densidad de potencia de la RF aplicada, aumentando la temperatura en el canal auditivo, pueden afectar las amplitudes de DPOAE. Los efectos nocivos de las radiofrecuencias se observan principalmente en forma de una disminución de las amplitudes de las DPOAE a 4,0-6,0 kHz durante la exposición extrauterina en la infancia. Durante el período intrauterino, el contenido de agua del oído medio e interno y el líquido amniótico pueden desempeñar un papel protector. Por lo tanto, los niños deben estar protegidos de la exposición a las radiofrecuencias. Se debe evitar el uso de teléfonos móviles a corta distancia de los oídos de los bebés debido al menor grosor de la estructura anatómica en la infancia.

**Budinscak V, Goldoni J, Saric M, [Cambios hematológicos en trabajadores expuestos a la radiación de ondas de radio]. Arh Hig Rada Toksikol 42(4):367-373, 1991.** [Artículo en serbocroata (romano)]

Se midieron los parámetros hematológicos de 43 operadores de radar empleados en el control del tráfico aéreo que estuvieron expuestos ocupacionalmente a radiación de microondas de baja intensidad durante un período de cuatro años. La exposición al calor, la radiación de rayos X suaves y el ruido se encontraban dentro de los límites máximos permitidos. Los cambios hematológicos incluyeron una disminución del número de eritrocitos, reticulocitos, plaquetas, granulocitos segmentados y monocitos, y un aumento del número de leucocitos y linfocitos. Los cambios no fueron patológicamente significativos y la mayoría de ellos fueron reversibles.

Burch JB, Reif JS, Noonan CW, Ichinose T, Bachand AM, Koleber TL, Yost MG. Excreción de metabolitos de melatonina entre usuarios de teléfonos celulares. Int J Rad Biol 78: 1029-1036, 2002.

**Resumen:** Objetivo: Se evaluó la relación entre el uso del teléfono celular y la excreción del metabolito de melatonina, sulfato de 6-hidroximelatonina (6-OHMS), en dos poblaciones de trabajadores masculinos de servicios eléctricos (Estudio 1, n=149; Estudio 2, n=77). Materiales y métodos: Los participantes recolectaron muestras de orina y registraron el uso del teléfono celular durante 3 días laborales consecutivos. Se caracterizaron las exposiciones personales al campo magnético (CM) de 60 Hz y a la luz ambiental en los mismos días utilizando medidores EMDEX II. Se utilizó un análisis de medidas repetidas para evaluar los efectos del uso del teléfono celular, solo y combinado con exposiciones al CM, después del ajuste por edad, mes de participación y exposición a la luz. Resultados: No se observó ningún cambio en la excreción de 6-OHMS entre aquellos con uso diario del teléfono celular >25 min en el Estudio 1 (5 días-trabajador). Los trabajadores del estudio 2 con >25 min de uso del teléfono celular por día (13 días-trabajador) tuvieron concentraciones medias nocturnas ajustadas por creatinina de 6-OHMS más bajas (p=0,05) y excreción nocturna de 6-OHMS (p=0,03) en comparación con aquellos sin uso del teléfono celular. También hubo una tendencia lineal de disminución de las concentraciones medias nocturnas de 6-OHMS/creatinina (p=0,02) y la excreción nocturna de 6-OHMS (p=0,08) en las categorías de uso creciente del teléfono celular. También se observó un efecto combinado del uso del teléfono celular y la exposición ocupacional a MF de 60 Hz en la reducción de la excreción de 6-OHMS en el estudio 2. Conclusiones: Se observaron reducciones relacionadas con la exposición en la excreción de 6-OHMS en el estudio 2, donde el uso diario del teléfono celular de >25 min fue más frecuente. El uso prolongado de teléfonos celulares puede conducir a una reducción de la producción de melatonina, y la exposición elevada a frecuencias medias de 60 Hz puede potenciar el efecto.

[**Burch JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Burch+JB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Clark M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Clark+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yost MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Yost+MG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fitzpatrick CT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fitzpatrick+CT%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bachand AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bachand+AM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ramaprasad J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Ramaprasad+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Reif JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Reif+JS%22%5BAuthor%5D) **. Radiación no ionizante de radiofrecuencia en una comunidad expuesta a transmisiones de radio y televisión.** [**Environ Health Perspect.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Health%20Perspect.');) **114(2):248-253, 2006.**

La exposición a la radiación no ionizante de radiofrecuencia (RF) de las telecomunicaciones es omnipresente en la sociedad moderna. Se han observado riesgos elevados de enfermedades en algunas poblaciones expuestas a transmisiones de radio y televisión, aunque los resultados son inconsistentes. Este estudio cuantificó las exposiciones a RF entre 280 residentes que vivían cerca de los transmisores de radiodifusión de Denver, Colorado. Se obtuvieron las densidades de potencia de RF fuera y dentro de cada residencia, y un sistema de posicionamiento global (GPS) identificó las coordenadas geográficas y las elevaciones. Un modelo de cuenca visual dentro de un sistema de información geográfica (GIS) caracterizó la distancia promedio y el porcentaje de transmisores visibles desde cada residencia. Los datos se recopilaron al principio y al final de un período de 2,5 días, y algunas mediciones se repitieron entre 8 y 29 meses después. Los niveles de RF registrados a intervalos de 1 minuto durante 2,5 días variaron considerablemente entre algunas casas y fueron bastante similares entre otras. Las mayores diferencias aparecieron entre las casas a 1 km de los transmisores. En general, no hubo diferencias en los niveles residenciales promedio de RF en comparación con 2,5 días. Sin embargo, después de un seguimiento de 1 a 2 años, solo el 25% de las mediciones de RF en exteriores y el 38% en interiores no cambiaron. El aumento de la proximidad, la elevación y la visibilidad en la línea de visión se asociaron con exposiciones elevadas a RF. A distancias promedio de > 1-3 km, las mediciones de RF en exteriores fueron 13-30 veces mayores entre las casas que tenían > 50% de los transmisores visibles en comparación con las casas con </= 50% de visibilidad a esas distancias. Este estudio demostró que tanto los factores espaciales como los temporales contribuyen a la exposición residencial a RF y que las tecnologías GPS/GIS pueden mejorar la evaluación de la exposición a RF y reducir la clasificación errónea de la exposición. Palabras clave: radiodifusión, campos electromagnéticos, evaluación de la exposición, GIS, radiación no ionizante, radio, televisión.

**Bürgi A, Scanferla D, Lehmann H. Potencia de transmisión promediada en el tiempo y exposición a campos electromagnéticos de estaciones base de telefonía móvil. Int. J. Environ. Res. Public Health 11(8), 8025-8037, 2014.**

Los modelos para la evaluación de la exposición a los campos electromagnéticos de alta frecuencia de las estaciones base de telefonía móvil necesitan como entrada los datos técnicos de las estaciones base. Uno de estos parámetros, la *potencia radiada equivalente* (ERP), es una cantidad que varía con el tiempo y depende del tráfico de comunicaciones. Para determinar los promedios temporales de la exposición, deben estar disponibles los promedios correspondientes de la ERP. Estos pueden determinarse como *factores de trabajo,* las relaciones entre la potencia promediada en el tiempo y la potencia de salida máxima según la configuración del transmisor. Determinamos los factores de trabajo para UMTS a partir de los datos de 37 estaciones base de la red Swisscom. La muestra de estaciones base UMTS contiene sitios de diferentes regiones de Suiza y también diferentes tipos de sitios (rurales/suburbanos/urbanos/hotspot). Promediando todas las regiones y tipos de sitios, se obtiene un factor de trabajo UMTS para el promedio de 24 h, *es decir* , la potencia de salida promedio corresponde a aproximadamente un tercio de la potencia máxima. También proporcionamos factores de trabajo para GSM basados en aproximaciones simples y un límite inferior para LTE estimado a partir de la carga base en los canales de señalización.

**Burlaka A, Tsybulin O, Sidorik E, Lukin S, Polishuk V, Tsehmistrenko S, Yakymenko I. Sobreproducción de especies de radicales libres en células embrionarias expuestas a radiación de radiofrecuencia de baja intensidad. Exp Oncol. 2013 Sep;35(3):219-225.**   
  
Objetivo: La exposición prolongada de humanos a la radiación electromagnética de radiofrecuencia de baja intensidad (RF-EMR) conduce a un aumento estadísticamente significativo en la incidencia de tumores. Los mecanismos de tales efectos no están claros, pero las características del estrés oxidativo en células vivas expuestas a RF-EMR se informaron previamente. Nuestro estudio tiene como objetivo evaluar la producción de especies iniciales de radicales libres, que conducen al estrés oxidativo en la célula. Materiales y métodos: Los embriones de codornices japonesas fueron expuestos in ovo a RF-EMR de intensidad extremadamente baja de GSM 900 MHz (0,25 µW/cm2) durante 158-360 h de forma discontinua (48 c - ON, 12 c - OFF) antes y en las etapas iniciales del desarrollo. Se evaluaron los niveles de superóxido (O2·-), óxido de nitrógeno (NO·), sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), 8-oxo-2'-desoxiguanosina (8-oxo-dG) y las actividades de enzimas antioxidantes en células/tejidos de embriones expuestos y no expuestos a RF-EMR durante 38 h, 5 y 10 días. Resultados: La exposición resultó en una sobreproducción persistente significativa de superóxido y óxido de nitrógeno en células embrionarias durante todo el período de análisis. Como resultado, se desarrollaron niveles significativamente mayores de TBARS y 8-oxo-dG seguidos de niveles significativamente menores de actividades de superóxido dismutasa y catalasa en las células embrionarias expuestas. Conclusión: La exposición de embriones de codorniz en desarrollo a RF-EMR de intensidad extremadamente baja de GSM 900 MHz durante al menos ciento cincuenta y ocho horas conduce a una sobreproducción significativa de radicales libres/especies reactivas de oxígeno y daño oxidativo del ADN en células embrionarias. Estos cambios oxidativos pueden conducir a patologías hasta la transformación oncogénica de las células.

[**Burlaka A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Burlaka%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24597749) **,** [**Selyuk M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Selyuk%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24597749) **,** [**Gafurov M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gafurov%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24597749) **,** [**Lukin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lukin%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24597749) **,** [**Potaskalova V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Potaskalova%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24597749) **,** [**Sidorik**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sidorik%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24597749) **E. Cambios en el funcionamiento mitocondrial con radiación electromagnética de ultra alta frecuencia revelados por métodos de resonancia paramagnética electrónica.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24597749) **6 de marzo de 2014. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Objetivo: Estudiar los efectos de la radiación electromagnética (REM) de ultra alta frecuencia (UHF) en dosis equivalentes a la carga energética máxima permitida para el personal de las estaciones de radar sobre los procesos bioquímicos que ocurren en los orgánulos celulares. Materiales y métodos: Se estudiaron los tejidos de hígado, corazón y aorta de las ratas macho expuestas a EMR UHF no térmica en modos pulsados y continuos durante 28 días después de la irradiación mediante los métodos de resonancia paramagnética electrónica (EPR) incluyendo un atrapamiento de espín de radicales superóxido. Resultados: Se registraron las perturbaciones cualitativas y cuantitativas en la cadena de transporte de electrones (CTE) de las mitocondrias. Se obtuvo una formación de los complejos de hierro-nitrosilo de radicales de óxido nítrico (NO) con las proteínas de sulfuro de hierro (FeS), la actividad disminuida de la proteína FeS-N2 del complejo NADH-ubiquinona oxidorreductasa y el crecimiento de flavo ubisemiquinona combinado con las tasas aumentadas de producción de superóxido. Conclusiones: (1) Las anormalidades en la cadena de transporte de electrones mitocondrial de las células del hígado y la aorta son más pronunciadas en los animales irradiados en modo pulsado. (2) Las alteraciones en el funcionamiento de la cadena de transporte de electrones mitocondrial causan un aumento en la tasa de generación de radicales superóxido en todas las muestras, la formación de hipoxia celular y la intensificación de los cambios metabólicos iniciados por el óxido. (3) Los métodos de resonancia paramagnética electrónica podrían utilizarse para rastrear los cambios cualitativos y cuantitativos en la cadena de transporte de electrones mitocondrial causados por la EMR de UHF.

**Busljeta I, Trosic I, Milkovic-Kraus S. Cambios eritropoyéticos en ratas después de una irradiación no térmica de 2,45 GJz. Int J Hyg Environ Health.207(6):549-554 , 2004 .**

El objetivo de este estudio fue observar los cambios eritropoyéticos en ratas expuestas subcrónicamente a la irradiación de microondas de radiofrecuencia (RF/MW) a un nivel no térmico. Se expusieron ratas Wistar macho adultas (N=40) a campos continuos de RF/MW de 2,45 GHz durante 2 horas diarias, 7 días a la semana, a 5-10 mW/cm2. Los animales expuestos se dividieron en cuatro subgrupos (n=10 animales en cada subgrupo) para ser irradiados durante 2, 8, 15 y 30 días. Los animales fueron sacrificados el último día de irradiación de cada subgrupo tratado. Las ratas no expuestas se utilizaron como control (N=24). Se incluyeron seis animales en cada subgrupo de control. Se examinaron frotis de médula ósea para determinar recuentos absolutos de células anucleares y células precursoras eritropoyéticas. El recuento absoluto de eritrocitos, los valores de hemoglobina y hematocrito se observaron en la sangre periférica mediante un contador celular automático. El análisis citogenético de la médula ósea se realizó mediante pruebas de micronúcleos (MN). En los animales expuestos, el recuento de eritrocitos, la hemoglobina y el hematocrito aumentaron en la sangre periférica los días 8 y 15 de irradiación. Al mismo tiempo, las células anucleares y las células precursoras eritropoyéticas disminuyeron significativamente (p < 0,05) en la médula ósea el día 15, pero la frecuencia de células micronucleares aumentó. En la condición experimental aplicada, la radiación RF/MW podría causar alteraciones en la maduración y proliferación de glóbulos rojos e inducir la formación de micronúcleos en las células eritropoyéticas.

[**Buttiglione M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Buttiglione%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17559061) **,** [**Roca L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Roca%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17559061) **,** [**Montemurno E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Montemurno%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17559061) **,** [**Vitiello F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vitiello%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17559061) **,** [**Capozzi V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Capozzi%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17559061) **,** [**Cibelli G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cibelli%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17559061) **. La radiación de radiofrecuencia (900 MHz) induce la expresión del gen Egr-1 y afecta el control del ciclo celular en células de neuroblastoma humano.** [**J Cell Physiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17559061) **213(3):759-767, 2007.**

Muchas señales ambientales, incluidas las radiaciones ionizantes y los rayos UV, inducen la activación del gen Egr-1, afectando así el crecimiento celular y la apoptosis. La escasez y el controvertido conocimiento sobre el efecto de la exposición de las células nerviosas a los campos electromagnéticos (CEM) nos impulsó a investigar los efectos biológicos de la radiación de radiofrecuencia (RF) en las células de neuroblastoma SH-SY5Y. Se estudió el efecto de un campo de RF modulado de 900 MHz, generado por un sistema de exposición a antena de células de parche de alambre (WPC) en la expresión del gen Egr-1, en función del tiempo. Las exposiciones a corto plazo indujeron un aumento transitorio en el nivel de ARNm de Egr-1 paralelo a la activación de los subtipos de MAPK ERK1/2 y SAPK/JNK. También se estudiaron los efectos de las radiaciones de RF en la tasa de crecimiento celular y la apoptosis. La exposición a la radiación de RF tuvo una actividad antiproliferativa en las células SH-SY5Y con un efecto significativo observado a las 24 h. La radiación de RF afectó la progresión del ciclo celular, alcanzando un arresto significativo de G2-M. Además, la aparición del pico sub-G1, un sello distintivo de la apoptosis, se destacó después de una exposición de 24 horas, junto con una disminución significativa en los niveles de ARNm de los genes Bcl-2 y survivina, ambos interfiriendo con la señalización entre el arresto G2-M y la apoptosis. Nuestros resultados proporcionan evidencia de que la exposición a una radiación RF modulada de 900 MHz afecta tanto la expresión del gen Egr-1 como las funciones reguladoras celulares, involucrando inhibidores de la apoptosis como Bcl-2 y survivina, proporcionando así información importante sobre un mecanismo potencialmente amplio para controlar la viabilidad celular in vitro.

[**Byun YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Byun%20YH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Ha M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ha%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Kwon HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kwon%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Hong YC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hong%20YC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Leem JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leem%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Sakong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Kim SY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20SY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Lee CG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20CG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Kang D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kang%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **,** [**Kim N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23555766) **Uso de teléfonos móviles, niveles de plomo en sangre y síntomas de hiperactividad y déficit de atención en niños: un estudio longitudinal.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23555766) **2013;8(3):e59742.**

ANTECEDENTES: Se han generado inquietudes sobre los posibles efectos negativos para la salud de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en el cerebro de los niños. El propósito de este estudio longitudinal fue investigar la asociación entre el uso del teléfono móvil y los síntomas del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) considerando el efecto modificador de la exposición al plomo. MÉTODOS: Se examinó a un total de 2.422 niños de 27 escuelas primarias en 10 ciudades coreanas y se les hizo un seguimiento 2 años después. Se administró a los padres o tutores un cuestionario que incluía la versión coreana de la escala de calificación del TDAH y preguntas sobre el uso del teléfono móvil, así como factores sociodemográficos. El riesgo de síntomas de TDAH por el uso del teléfono móvil se estimó en dos puntos temporales mediante regresión logística y se combinó durante 2 años utilizando el modelo de ecuación de estimación generalizada con variables medidas repetidamente de uso del teléfono móvil, plomo en sangre y síntomas de TDAH, ajustados por covariables. RESULTADOS: El riesgo de síntomas de TDAH asociado con el uso del teléfono móvil para llamadas de voz, pero la asociación se limitó a los niños expuestos a niveles relativamente altos de plomo. CONCLUSIONES: Los resultados sugieren que la exposición simultánea al plomo y a RF por el uso de teléfonos móviles se asoció con un mayor riesgo de síntomas de TDAH, aunque no se pudo descartar una posible causalidad inversa.

[**Cabot E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cabot%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **,** [**Christ A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Christ%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **,** [**Bühlmann B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=B%C3%BChlmann%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **,** [**Zefferer M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zefferer%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **,** [**Chavannes N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chavannes%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **,** [**Bakker JF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bakker%20JF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **,** [**van Rhoon GC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=van%20Rhoon%20GC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **,** [**Kuster N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25271926) **Cuantificación de la exposición a RF del feto utilizando modelos CAD anatómicos en tres etapas gestacionales diferentes.** [**Salud Física.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25271926) **107(5):369-381, 2014.**

Este estudio analiza la exposición de mujeres embarazadas y sus fetos en tres etapas gestacionales diferentes a la radiación electromagnética en el rango de radiofrecuencia en el campo cercano y lejano utilizando modelos numéricos. Para la exposición al campo lejano, la densidad de potencia a la que se alcanza la restricción básica para la SAR de cuerpo entero se calcula tanto para la madre como para el feto en resonancia de cuerpo entero y en frecuencias entre 450 MHz y 2450 MHz. La exposición al campo cercano se evalúa a 450 MHz, 900 MHz y 2450 MHz utilizando dipolos de media longitud de onda como fuentes genéricas ubicadas en diferentes lugares alrededor del abdomen de la madre. Para los casos investigados, la exposición de la madre siempre está por debajo o en el orden de magnitud de la restricción básica para la exposición al nivel de referencia. Al aplicar los niveles de referencia para el público en general, el feto está suficientemente protegido por la madre. Sin embargo, las restricciones básicas para la exposición del público en general pueden superarse en el feto cuando la madre está expuesta a niveles de referencia para condiciones ocupacionales. En el caso de la exposición a ondas planas a niveles ocupacionales, la SAR de cuerpo entero en el feto puede superar las restricciones básicas para la población general en al menos 1,8 dB, y en el campo cercano de los dispositivos profesionales, la SAR de 10 g puede no cumplir con el estándar de producto para el público general en > 3,5 dB.

**Cain CD, Thomas DL, Adey WR, Formación de focos de células C3H/10T1/2 y exposición a un campo de radiofrecuencia modulado a 836,55 MHz. Bioelectromagnetismo 18(3):237-243, 1997.**

La interrupción de la comunicación entre células transformadas y células normales está involucrada en la promoción de tumores. Hemos probado la hipótesis de que las exposiciones a campos de radiofrecuencia (RF) utilizando una forma de modulación digital (TDMA) y un promotor tumoral químico, 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato (TPA), son copromotores que mejoran la formación de focos de células transformadas en cocultivo con fibroblastos murinos C3H/10T1/2 parentales. Las exposiciones a campos de RF no influyeron en la promoción dependiente de la dosis de TPA de la formación de focos en cocultivo. Los cultivos celulares se expusieron a un campo modulado por TDMA de 836,55 MHz en cámaras de línea de transmisión TEM, con energías incidentes que simulaban intensidades de campo en la cabeza de un usuario. Se utilizaron tasas de absorción específica (SAR) de 0,15, 1,5 y 15 muW/g durante cada paquete digital, y la frecuencia del paquete fue de 50/s. Las cámaras TEM se colocaron en una incubadora comercial a 37 grados C y 95% de humedad/5% de CO2. Las exposiciones al campo de RF se realizaron en un ciclo repetitivo, 20 min encendido, 20 min apagado, 24 h/día durante 28 días. A 1,5 muW/g, la formación de focos inducida por TPA (a 10, 30 y 50 ng/ml) no fue significativamente diferente en cultivos expuestos a RF en comparación con cultivos paralelos expuestos simuladamente en diez experimentos independientes en términos de número, densidad y área de focos. De manera similar, a 0,15 y 15,0 muW/g, en dos y cuatro experimentos, respectivamente, la exposición a RF no alteró la formación de focos inducida por TPA. Los hallazgos respaldan la conclusión de que las exposiciones repetidas a este campo de RF no influyen en la promoción de tumores in vitro, basándose en la incapacidad del campo de RF para mejorar la formación de focos inducida por TPA.

# [Calabrò E](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Calabr%C3%B2%20E%22%5BAuthor%5D) , [Condello S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Condello%20S%22%5BAuthor%5D) , [Currò M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Curr%C3%B2%20M%22%5BAuthor%5D) , [Ferlazzo N](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ferlazzo%20N%22%5BAuthor%5D) , [Caccamo D](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Caccamo%20D%22%5BAuthor%5D) , [Magazù S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Magaz%C3%B9%20S%22%5BAuthor%5D) , [Ientile](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ientile%20R%22%5BAuthor%5D) R. Modulación de la respuesta de la proteína de choque térmico en SH-SY5Y mediante microondas de teléfonos móviles . [Mundial J Biol Chem.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22371824##) 3(2):34-40, 2012.

### OBJETIVO: Investigar el daño biológico putativo causado por las frecuencias de telefonía móvil GSM mediante la evaluación de los campos electromagnéticos durante el uso del teléfono móvil . MÉTODOS: Células similares a neuronas, obtenidas por diferenciación inducida por ácido retinoico de células de neuroblastoma humano SH-SY5Y, fueron expuestas durante 2 h y 4 h a microondas en bandas de frecuencia de 1800 MHz. RESULTADOS: La respuesta al estrés celular se evaluó mediante el ensayo MTT, así como los cambios en la expresión de proteínas de choque térmico (Hsp20, Hsp27 y Hsp70) y los niveles de actividad de la caspasa-3, como biomarcadores de la vía apoptótica. En nuestras condiciones experimentales, ni la viabilidad celular ni la expresión de Hsp27 ni la actividad de la caspasa-3 cambiaron significativamente. Curiosamente, se observó una disminución significativa en la expresión de Hsp20 en ambos momentos de exposición, mientras que los niveles de Hsp70 aumentaron significativamente solo después de 4 h de exposición. CONCLUSIÓN: La modulación de la expresión de Hsps en células neuronales puede ser una respuesta temprana a las microondas de radiofrecuencia.

[**Calabrò E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Calabr%C3%B2%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28632082) **,** [**Magazù S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Magaz%C3%B9%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28632082) **. La alineación de la hélice α de proteínas en solución acuosa hacia un campo electromagnético de alta frecuencia: un estudio de espectroscopia FTIR.** [**Electromagn Biol Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28632082) **36(3):279-288, 2017.**

El objetivo de este artículo fue estudiar los efectos de las ondas electromagnéticas de teléfonos móviles a 1750 MHz en las bandas de vibración Amida I y Amida II de algunas proteínas en solución de agua bidestilada mediante espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) y análisis de autodeconvolución de Fourier (FSD). Las proteínas que se utilizaron para el experimento fueron hemoglobina, mioglobina, albúmina de suero bovino y lisozima. El sistema de exposición consistió en microondas emitidas por un teléfono móvil operativo a la frecuencia de 1750 MHz a la densidad de potencia promedio de 1 W/m2 . Las muestras expuestas y de control se analizaron mediante espectroscopia FTIR y análisis FSD. El resultado principal fue que la banda Amida I de las proteínas que se utilizaron aumentó significativamente (p < 0,05) después de 4 h de exposición a las microondas, mientras que la banda Amida II no cambió significativamente. Este resultado se puede explicar asumiendo que la estructura de hélice α de las proteínas se alinea con la dirección del campo electromagnético debido a la alineación de los ligandos de estiramiento C = O y de flexión N - H que están orientados a lo largo del eje de la hélice α que dan lugar al modo Amida I.

[**Calcagnini G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Calcagnini+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Floris M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Floris+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Censi F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Censi+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cianfanelli P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Cianfanelli+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Scavino G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Scavino+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bartolini P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bartolini+P%22%5BAuthor%5D) **Interferencia electromagnética con bombas de infusión de teléfonos móviles GSM.** [**Health Phys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Health%20Phys.');) **90(4):357-360, 2006.**

Varios grupos han informado sobre interferencias electromagnéticas con dispositivos de atención médica crítica. Estudios previos han demostrado que las bombas volumétricas y de jeringa son susceptibles a zumbidos de falsas alarmas y bloqueos cuando se exponen a diversas fuentes electromagnéticas. El riesgo de interferencia electromagnética depende de varios factores, como la potencia emitida por el teléfono, la distancia y la frecuencia portadora. El objetivo de este estudio fue evaluar el riesgo de interferencia electromagnética inducida por teléfonos GSM con bombas volumétricas y de jeringa, a diversas distancias y potencias emitidas. Se observaron fallas en 6 de 8 bombas volumétricas y en 1 de 4 bombas de jeringa expuestas a teléfonos móviles a su máxima potencia, a distancias de hasta 30 cm. La potencia máxima que no indujo ninguna falla a distancia cero fue de 50 mW a 900 MHz y de 2,5 mW a 1.800 MHz. En bombas de última generación, la presencia de una cobertura de estación base moderadamente buena reduciría significativamente el riesgo de interferencia electromagnética.

[**Calderón C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Calder%C3%B3n%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Addison D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Addison%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Mee T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mee%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Findlay R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Findlay%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Maslanyj M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maslanyj%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Conil E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Conil%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Kromhout H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kromhout%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Lee AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Sim MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sim%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taki%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Varsier N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Varsier%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wiart%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **,** [**Cardis E. Evaluación de la exposición a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja de**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cardis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24203762) **teléfonos móviles GSM .** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24203762) **6 de noviembre de 2013. doi: 10.1002/bem.21827. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Aunque los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) emitidos por los teléfonos móviles han recibido mucha atención, se sabe relativamente poco sobre los campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF) emitidos por los teléfonos. Este artículo resume las mediciones de densidad de flujo magnético ELF en teléfonos móviles del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) , realizadas como parte del estudio epidemiológico MOBI-KIDS. El principal desafío es identificar un pequeño número de modelos de teléfono genéricos que se puedan utilizar para clasificar la exposición a ELF para los diferentes teléfonos informados en el estudio. Se realizaron mediciones de densidad de flujo magnético bidimensionales en 47 teléfonos móviles GSM a una distancia de 25 mm. Los valores máximos de densidad de flujo magnético resultantes a 217 Hz tuvieron una media geométrica de 221 (+198/-104) nT. Teniendo en cuenta los datos armónicos, las mediciones sugieren que los teléfonos móviles podrían hacer una contribución sustancial a la exposición a ELF en la población general. Los valores máximos y las variables fácilmente disponibles estaban poco correlacionados. Sin embargo, se podrían definir tres grupos sobre la base del patrón de campo, lo que indica que los fabricantes y las formas de los teléfonos móviles pueden ser los parámetros importantes vinculados a las características espaciales del campo magnético, y la categorización de la exposición al campo magnético de ELF para los teléfonos GSM en el estudio MOBI-KIDS puede lograrse sobre la base de un pequeño número de teléfonos representativos. Dicha categorización daría como resultado un gradiente de exposición doble entre exposición alta y baja en función del tipo de teléfono utilizado, aunque hubo superposición en la agrupación.

[**Calvente I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Calvente%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Fernández MF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fern%C3%A1ndez%20MF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Pérez-Lobato R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=P%C3%A9rez-Lobato%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Dávila-Arias C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=D%C3%A1vila-Arias%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Ocón O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Oc%C3%B3n%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Ramos R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ramos%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Ríos-Arrabal S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=R%C3%ADos-Arrabal%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Villalba-Moreno J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Villalba-Moreno%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Olea N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Olea%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **,** [**Núñez MI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=N%C3%BA%C3%B1ez%20MI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25707018) **. Caracterización exterior de campos electromagnéticos de radiofrecuencia en una cohorte de nacimiento española.** [**Environ Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=25707018) **20 de febrero de 2015;138C:136-143. doi: 10.1016/j.envres.2014.12.013. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Existe una considerable preocupación pública en muchos países sobre los posibles efectos adversos de la exposición a campos electromagnéticos de radiación no ionizante, especialmente en poblaciones vulnerables como los niños. El objetivo de este estudio fue caracterizar los perfiles de exposición ambiental dentro del rango de frecuencia 100kHz-6GHz en los alrededores inmediatos de las viviendas de 123 familias de la cohorte de nacimiento INMA-Granada en el sur de España, utilizando mediciones puntuales. Los valores de la media aritmética del campo eléctrico (E RMS ) y de la densidad de potencia (S RMS ) fueron, respectivamente, 195,79 mV/m (el 42,3% de los datos estaban por encima de esta media) y 799,01 µW/m 2 (el 30% de los valores estaban por encima de esta media); los valores medianos fueron 148,80 mV/m y 285,94 µW/m 2 , respectivamente. A los niveles de exposición por debajo del límite de cuantificación se les asignó un valor de 0,01 V/m. Los niveles de intensidad de campo incidente variaron ampliamente entre diferentes áreas o ciudades/pueblos, lo que demuestra una variabilidad espacial en la distribución de los valores de exposición en relación con el tamaño de la población de la superficie y también entre estaciones. Aunque los valores registrados fueron muy inferiores a los niveles de referencia de la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes, existe una necesidad particular de caracterizar los niveles de intensidad de campo incidente en poblaciones vulnerables (por ejemplo, niños) debido a su exposición crónica y cada vez mayor. Los efectos de la intensidad de campo incidente no se han dilucidado por completo; sin embargo, puede ser adecuado aplicar el principio de precaución para reducir la exposición en grupos susceptibles.

[**Calvente I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Calvente%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **,** [**Pérez-Lobato R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=P%C3%A9rez-Lobato%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **,** [**Núñez MI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=N%C3%BA%C3%B1ez%20MI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **,** [**Ramos R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ramos%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **,** [**Guxens M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Guxens%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **,** [**Villalba J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Villalba%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **,** [**Olea N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Olea%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **,** [**Fernández MF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fern%C3%A1ndez%20MF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26769168) **. ¿La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia ambiental causa efectos cognitivos y conductuales en niños de 10 años?** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26769168) **37(1):25-36, 2016.**

La relación entre la exposición a campos electromagnéticos de radiación no ionizante y efectos adversos para la salud humana sigue siendo controvertida. Nuestro objetivo fue explorar la asociación de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) ambientales con la función neuroconductual de los niños. Una submuestra de 123 niños pertenecientes a la cohorte de Medio Ambiente e Infancia de Granada (España), reclutados al nacer entre 2000 y 2002, fueron evaluados a la edad de 9-11 años. Se realizaron mediciones puntuales del campo eléctrico dentro del rango de frecuencia de 100 kHz a 6 GHz, expresadas como magnitudes de raíz cuadrada media (SRMS) y densidad de potencia máxima (SMAX), en los alrededores inmediatos de las viviendas de los niños. Las funciones neurocognitivas y conductuales se evaluaron con una batería completa de pruebas. Se utilizaron modelos de regresión lineal y logística multivariados, ajustando los posibles factores de confusión. Todas las mediciones fueron inferiores a los límites de referencia, con valores medios de SRMS y SMAX de 285,94 y 2759,68 μW/m(2) , respectivamente. La mayoría de los parámetros cognitivos y conductuales no mostraron ningún efecto, pero los niños que vivían en áreas de mayor exposición a RF (por encima de los niveles medios de SRMS) tenían puntuaciones más bajas para la expresión/comprensión verbal y puntuaciones más altas para problemas internalizados y totales, y trastornos de estrés obsesivo-compulsivo y postraumático, en comparación con los que vivían en áreas con menor exposición. Estas asociaciones fueron más fuertes cuando se consideraron los valores de SMAX. Aunque algunos de nuestros resultados pueden sugerir que la exposición ambiental a RF-EMF de bajo nivel tiene un impacto negativo en el desarrollo cognitivo y/o conductual en los niños; dadas las limitaciones en el diseño del estudio y que la mayoría de las tareas de funcionamiento neuroconductual no se vieron afectadas, no se pueden sacar conclusiones definitivas.

[**Cam ST**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cam%20ST%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D) **Roturas de ADN monocatenario en células de la raíz del cabello humano expuestas a la radiación de teléfonos móviles .** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22348707##) **88(5):420-424, 2012.**

Resumen. Objetivo: Analizar los efectos a corto plazo de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) en el ácido desoxirribonucleico (ADN) genómico de las células de la raíz del cabello humano. Sujetos y métodos: Se recogieron muestras de cabello de 8 sujetos humanos sanos inmediatamente antes y después de utilizar un teléfono móvil GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles ) de 900 MHz durante 15 y 30 minutos. Las roturas de ADN de cadena sencilla de las células de la raíz del cabello de las muestras se determinaron utilizando el "ensayo del cometa". Resultados: Los datos mostraron que hablar por un teléfono móvil durante 15 o 30 minutos aumentó significativamente (p < .05) las roturas de ADN de cadena sencilla en las células de las raíces del cabello cercanas al teléfono . La comparación de los datos de 15 y 30 minutos utilizando la prueba t pareada también mostró que se produjeron significativamente más daños después de 30 minutos que después de 15 minutos de uso del teléfono . Conclusiones: Una exposición a corto plazo (15 y 30 minutos) a RFR (900 MHz) de un teléfono móvil provocó un aumento significativo en las roturas de una sola cadena de ADN en las células de la raíz del cabello humano ubicadas alrededor de la oreja, que se utiliza para las llamadas telefónicas .

[**Cam ST**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cam%20ST%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24760629) **,** [**Seyhan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24760629) **,** [**Kavaklı C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kavakl%C4%B1%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24760629) **,** [**Celikbıçak O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Celikb%C4%B1%C3%A7ak%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24760629) **Efectos de la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz en el contenido de hidroxiprolina de la piel.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24760629) **24 de abril de 2014. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El presente estudio tuvo como objetivo investigar el posible efecto de la radiación de radiofrecuencia modulada por pulsos (RFR) en el contenido de hidroxiprolina de la piel de ratas, ya que la piel es el primer objetivo de los campos electromagnéticos externos. El contenido de hidroxiprolina de la piel se midió utilizando el método de espectrómetro de masas de cromatografía líquida. Se expusieron ratas wistar macho de dos meses de edad a una RFR modulada por pulsos de 900 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) corporal total promedio de 1,35 W/kg durante 20 min/día durante 3 semanas. Las señales de radiofrecuencia (RF) fueron moduladas por pulsos rectangulares con una frecuencia de repetición de 217 Hz y un ciclo de trabajo de 1:8 (ancho de pulso de 0,576 ms). Se tomó una biopsia de piel en la parte superior de la costa abdominal después de la exposición. Los datos indicaron que la exposición de todo el cuerpo a una radiación de radiofrecuencia modulada por pulsos similar a la emitida por los teléfonos móviles del sistema global de comunicaciones móviles (GSM) provocó un aumento estadísticamente significativo del nivel de hidroxiprolina en la piel (p = 0,049, prueba U de Mann-Whitney). En nuestras condiciones experimentales, con una SAR inferior a la recomendación límite de seguridad de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes, hubo evidencia de que las señales GSM podrían alterar la concentración de hidroxiprolina en la piel de la rata.

[**Cammaerts MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cammaerts%20MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**De Doncker P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22De%20Doncker%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Patris X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Patris%20X%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bellens F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bellens%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rachidi Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rachidi%20Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cammaerts D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cammaerts%20D%22%5BAuthor%5D) **La radiación GSM de 900 MHz inhibe la asociación de las hormigas entre los sitios de comida y las señales encontradas.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22268919##) **31(2):151-165, 2012.**

La cinética de adquisición y pérdida del uso de las señales olfativas y visuales se obtuvo previamente en seis colonias experimentales de la hormiga Myrmica sabuleti meinert 1861, en condiciones normales. En el presente trabajo, se llevaron a cabo los mismos experimentos en otras seis colonias idénticas de M. sabuleti, bajo radiación electromagnética similar a la que rodea a las antenas GSM y de comunicaciones. En esta situación, no se produjo ninguna asociación entre la comida y las señales olfativas o visuales. Después de un período de recuperación, las hormigas pudieron hacer tal asociación pero nunca alcanzaron la puntuación esperada. Dichas hormigas, que habían adquirido una puntuación olfativa o visual más baja y todavía estaban en proceso de entrenamiento olfativo o visual, fueron sometidas nuevamente a ondas electromagnéticas. No solo perdieron todo lo que habían memorizado, sino que además lo perdieron en unas pocas horas en lugar de en unos pocos días (como en condiciones normales cuando ya no estaban entrenadas). No conservaron memoria visual en absoluto (en lugar de conservar el 10% de ella como lo hacen normalmente). El impacto de la radiación GSM de 900 MHz fue mayor en la memoria visual que en la olfativa. Estas ondas de comunicación pueden tener un impacto tan desastroso en una amplia gama de insectos que utilizan la memoria olfativa y/o visual, es decir, en las abejas.

[**Cammaerts MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cammaerts%20MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Debeir O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Debeir%20O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cammaerts R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cammaerts%20R%22%5BAuthor%5D) **Cambios en Paramecium caudatum (protozoos) cerca de un teléfono GSM encendido.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21554102##) **30(1):57-66, 2011.**

El protozoo Paramecium caudatum fue examinado en condiciones normales frente a un teléfono GSM encendido (900 MHz; 2 vatios). Los individuos expuestos se movían más lentamente y de forma más sinuosa de lo habitual. Su fisiología se vio afectada: se ensancharon, su citofaringe parecía más ancha, sus vesículas pulsátiles tenían dificultad para expulsar su contenido fuera de la célula, sus cilios se movían con menor eficiencia y los tricocistos se hicieron más visibles. Todos estos efectos podrían ser el resultado de un mal funcionamiento o daño de la membrana celular. El primer objetivo de las ondas electromagnéticas de comunicación podría ser la membrana celular.

[**Cammaerts MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cammaerts%20MC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320633) **,** [**Rachidi Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rachidi%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320633) **,** [**Bellens F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bellens%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320633) **,** [**De Doncker**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=De%20Doncker%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320633) **P. Recolección de alimento y respuesta a feromonas en una especie de hormiga expuesta a radiación electromagnética.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23320633) **15 de enero de 2013. [Epub antes de impresión]**

Utilizamos la especie de hormiga Myrmica sabuleti como modelo para estudiar el impacto de las ondas electromagnéticas en la respuesta de los insectos sociales a sus feromonas y su recolección de alimento. Cuantificamos la respuesta de las obreras de M. sabuleti a su rastro, marcaje de área y feromona de alarma en condiciones normales. Luego, cuantificamos las mismas respuestas bajo la influencia de las ondas electromagnéticas. Bajo tal influencia, las hormigas siguieron rastros solo por distancias cortas, ya no llegaron a las áreas marcadas y ya no se orientaron hacia una fuente de feromona de alarma. Además, cuando se expusieron a las ondas electromagnéticas, las hormigas se volvieron incapaces de regresar a su nido y reclutar congéneres; por lo tanto, el número de hormigas que recolectan alimento aumenta solo ligeramente y lentamente. Después de 180 h de exposición, sus colonias se deterioraron. La radiación electromagnética obviamente afecta el comportamiento y la fisiología de los insectos sociales.

**Cammaerts MC, Vandenbosch GAE, Volski V. Efecto de la radiación GSM a corto plazo a niveles representativos en la sociedad sobre un modelo biológico: la hormiga Myrmica sabuleti. J Insect Beh. 27(4):514-526. 2014.**Se establecieron condiciones de exposición electromagnética bien controladas a un nivel de intensidad de radiación GSM social representativo, 1,5 V/m, que es el nivel legalmente permitido en Bruselas. Dos nidos de la especie de hormiga Myrmica sabuleti fueron irradiados repetidamente durante 10 minutos antes de que se observara su comportamiento, según el análisis de las trayectorias de las hormigas. En estas condiciones de exposición, se detectaron efectos conductuales. La locomoción de las hormigas cambió ligeramente. La orientación de las hormigas hacia su feromona de alarma atractiva estadísticamente se volvió de menor calidad. Las hormigas todavía presentaban su comportamiento de seguimiento de rastros, pero con menor eficiencia. En este tema controvertido, las hormigas podrían considerarse como posibles bioindicadores.

[**Campisi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Campisi%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gulino M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gulino%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Acquaviva R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Acquaviva%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bellia P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bellia%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Raciti G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Raciti%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Grasso R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Grasso%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Musumeci F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Musumeci%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vanella A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vanella%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Triglia A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Triglia%20A%22%5BAuthor%5D) **Niveles de especies reactivas de oxígeno y fragmentación del ADN en astrocitos en cultivo primario después de exposición aguda a un campo electromagnético de microondas de baja intensidad.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20%0d%0aLett.');) **31 473(1):52-55, 2010.**

Se estudió la exposición de cultivos primarios de células astrogliales neocorticales de rata a campos electromagnéticos agudos (CEM) en el rango de las microondas. Cultivos de células astrogliales diferenciadas a los 14 días in vitro se expusieron durante 5, 10 o 20 minutos a ondas continuas de 900 MHz u ondas de 900 MHz moduladas en amplitud a 50 Hz utilizando una forma de onda sinusoidal y un índice de modulación del 100%. La intensidad del campo eléctrico (valor rms) en la posición de la muestra fue de 10 V/m. No se observó ningún cambio en la viabilidad celular evaluada mediante la prueba MTT y la liberación de lactato deshidrogenasa. Se encontró un aumento significativo en los niveles de ROS y la fragmentación del ADN solo después de la exposición de los astrocitos a CEM modulado durante 20 minutos. No se detectaron efectos evidentes cuando se utilizaron intervalos de tiempo más cortos u ondas continuas. Las condiciones de irradiación permitieron excluir cualquier posible efecto térmico. Nuestros datos demuestran, por primera vez, que incluso la exposición aguda a campos electromagnéticos de baja intensidad induce la producción de ROS y la fragmentación del ADN en astrocitos en cultivos primarios, que también representan el objetivo principal de los campos electromagnéticos modulados. Nuestros hallazgos también sugieren la hipótesis de que los efectos podrían deberse a la hiperestimulación de los receptores de glutamato, que desempeñan un papel crucial en el daño cerebral agudo y crónico. Además, los resultados muestran la importancia de la modulación de la amplitud en la interacción entre los campos electromagnéticos y los astrocitos neocorticales.

[**Canseven AG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Canseven%20AG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24901461) **,** [**Esmekaya MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Esmekaya%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24901461) **,** [**Kayhan H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kayhan%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24901461) **,** [**Tuysuz MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tuysuz%20MZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24901461) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24901461) **Efectos de la exposición a microondas y el tratamiento con gemcitabina sobre la actividad apoptótica en células de linfoma de Burkitt (Raji).** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24901461) **5 de junio de 2014:1-5. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Investigamos los efectos de la radiación de microondas (MW) modulada por el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 1,8 MHz sobre el nivel apoptótico y la viabilidad celular de las células del linfoma de Burkitt (Raji) con o sin gemcitabina, que muestra especificidad de fase celular, matando principalmente las células que experimentan síntesis de ADN (fase S). Las células Raji se expusieron a la radiación de MW modulada por GSM de 1,8 GHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,350 W/kg en una incubadora de CO2 . La duración de la exposición fue de 24 h. La cantidad de células apoptóticas se analizó utilizando tinción con anexina V-FITC y yoduro de propidio (PI) con un citómetro de flujo. La actividad apoptótica de las células Raji expuestas a MW aumentó significativamente. Además, la viabilidad celular de las muestras expuestas disminuyó significativamente. La exposición combinada de MW y gemcitabina aumentó la cantidad de células apoptóticas en comparación con la radiación de MW sola. Además, la viabilidad de las células expuestas a MW + Gemcitabina fue menor que la de las células expuestas solo a MW. Estos resultados demostraron que la exposición a la radiación MW y el tratamiento con Gemcitabina tienen un efecto sinérgico sobre la actividad apoptótica de las células Raji.

**Cao G, Liu LM, Cleary SF, Alteraciones del ciclo celular inducidas por la exposición a la radiación de radiofrecuencia isotérmica de 27 MHz. Bioelectrochem Bioenerg 37(2):131-140, 1995.**

El propósito de este estudio fue probar la hipótesis de que la radiación de radiofrecuencia de onda continua de 27 MHz puede alterar el ciclo celular de los mamíferos en ausencia de calentamiento inducido por la radiación. Los efectos relativos de la radiación de radiofrecuencia en fases específicas del ciclo celular se determinaron mediante la exposición de células de ovario de hámster chino (CHO) sincronizadas en fase http://www.sciencedirect.com/cache/MiamiImageURL/B6TF7-3YRS4YF-P-1/0-, S- o http://www.sciencedirect.com/cache/MiamiImageURL/B6TF7-3YRS4YF-P-2/0-. La dependencia de la tasa de dosis de las alteraciones directas del ciclo celular inducidas por la radiación de radiofrecuencia se investigó mediante la exposición de células CHO durante 2 h a 5 o 25 W kg -1 en condiciones isotérmicas in vitro. Las alteraciones del ciclo celular se determinaron mediante determinaciones de ADN por citofluorometría de flujo realizadas durante un período de 4 días después de la exposición. Las distribuciones de ADN de muestras de células CHO expuestas a radiofrecuencia o exposición simulada se compararon cualitativamente mediante la comparación directa de la distribución superpuesta y de diferencia. Se obtuvo una medida cuantitativa de la magnitud de las alteraciones del ciclo celular de CHO inducidas por radiofrecuencia mediante la suma del valor absoluto de la diferencia en el número de células en todas las regiones de la distribución de ADN. La precisión del ensayo citoflorométrico se determinó mediante la comparación de las distribuciones de ADN de muestras de células CHO replicadas. La exposición a rf indujo alteraciones del ciclo celular dependientes del tiempo y la tasa de dosis. Las respuestas máximas ocurrieron 3 días después de la exposición a una tasa de absorción específica (SAR) de 25 W kg -1 . La comparación de las respuestas temporales de las células expuestas a 5 W kg -1 frente a 25 W kg -1 indicó una interacción de la intensidad de la exposición a rf con la fase del ciclo celular. En contraste con las alteraciones inducidas por la radiación de rf en los ciclos de las células CHO expuestas durante http://www.sciencedirect.com/cache/MiamiImageURL/B6TF7-3YRS4YF-P-1/0la fase - o S, hubo efectos mínimos en http://www.sciencedirect.com/cache/MiamiImageURL/B6TF7-3YRS4YF-P-2/0las células CHO en fase - en cualquiera de las SAR, lo que indica una menor sensibilidad de esta fase del ciclo celular. Mientras que http://www.sciencedirect.com/cache/MiamiImageURL/B6TF7-3YRS4YF-P-1/0las células en fase - o S expuestas a cualquiera de las SAR se acercaron a los niveles basales de alteración a los 4 días después de la exposición, hubo un aumento estadísticamente significativo de la alteración en las células expuestas a 25 W kg -1 en relación con las células expuestas a 5 W kg -1 . Esto indicó un efecto dependiente de la tasa de dosis de radiofrecuencia sobre la duración de las alteraciones del ciclo celular.

[**Cao H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cao%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25685954) **,** [**Qin F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Qin%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25685954) **,** [**Liu X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25685954) **,** [**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25685954) **,** [**Cao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25685954) **,** [**Tong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25685954) **,** [**Zhao H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25685954) **Ritmicidad circadiana de marcadores antioxidantes en ratas expuestas a campos de radiofrecuencia de 1,8 GHz.** [**Int J Environ Res Public Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25685954?dopt=Abstract) **12(2):2071-2087, 2015.**

#### ANTECEDENTES: Los riesgos potenciales para la salud de la exposición a los campos de radiofrecuencia (RF) emitidos por los teléfonos móviles son actualmente de considerable interés público, como los efectos adversos sobre los ritmos circadianos de los sistemas biológicos. Para determinar si los ritmos circadianos de los antioxidantes plasmáticos (Mel, GSH-Px y SOD) se ven afectados por RF, realizamos un estudio en ratas Sprague Dawley macho expuestas a la RF de 1,8 GHz. MÉTODOS: Todos los animales se dividieron en siete grupos. Los animales de seis grupos fueron expuestos a RF de 1,8 GHz (densidad de potencia de 201,7 μW/cm2, tasa de absorción específica de 0,05653 W/kg) en un período específico del día (3, 7, 11, 15, 19 y 23 h GMT, respectivamente), durante 2 h/día durante 32 días consecutivos. Las ratas del séptimo grupo se utilizaron como controles expuestos simuladamente. Al final de la última exposición a RF, se recogieron muestras de sangre de cada rata cada 4 h (período total de 24 h) y también en momentos similares de los animales expuestos simuladamente. Se determinaron las concentraciones de tres antioxidantes (Mel, GSH-Px y SOD). Los datos en ratas expuestas a RF se compararon con los de los animales expuestos simuladamente. RESULTADOS: los ritmos circadianos en la síntesis de Mel y enzimas antioxidantes, GSH-Px y SOD, se modificaron en ratas expuestas a RF en comparación con los animales expuestos simuladamente: los niveles de Mel, GSH-Px y SOD disminuyeron significativamente cuando la exposición a RF se administró a las 23 y 3 h GMT. CONCLUSIÓN: Los resultados generales indican que puede haber efectos adversos de la exposición a RF sobre la función antioxidante, en términos tanto de los niveles antioxidantes diarios como de la ritmicidad circadiana.

**Cao XZ, Zhao ML, Wang DW, Dong B. [Apoptosis de la línea celular de carcinoma pulmonar humano GLC-82 inducida por pulso electromagnético de alta potencia] Ai Zheng 21(9):929-933, 2002.** [Artículo en chino]

ANTECEDENTES Y OBJETIVO: El pulso electromagnético (EMP) podría utilizarse para la esterilización de alimentos y su eficiencia es mayor que la de las microondas continuas de 2450 MHz. Este estudio fue diseñado para evaluar el efecto del pulso electromagnético (EMP) en la apoptosis de la línea celular de carcinoma pulmonar humano GLC-82, con el fin de explorar y desarrollar medios terapéuticos para el cáncer. MÉTODOS: Los cambios en la lesión de las células GLC-82 después de la irradiación con EMP (la intensidad del campo eléctrico fue de 60 kV/m, 5 pulsos/2 min) se analizaron mediante citometría, cronometría MTT y citometría de flujo. La tinción inmunohistoquímica SP se utilizó para determinar las expresiones de la proteína bcl-2 y la proteína p53. Las células positivas teñidas se analizaron mediante el sistema de análisis de imágenes CMIAS-II a un aumento de 400. Todos los datos se analizaron con el software SPSS8.0. RESULTADOS: El EMP podría inhibir obviamente la proliferación y la actividad de la línea celular de carcinoma pulmonar GLC-82. El valor de absorbancia (A570) de MTT disminuyó inmediatamente, a las 0 h, 1 h y 6 h después de que las células GLC-82 fueran irradiadas por EMP en comparación con el grupo de control. La tasa de apoptosis más alta se encontró que alcanzó el 13,38% por citometría de flujo a las 6 h después de la irradiación con EMP. La regulación negativa de la expresión de bcl-2 y la regulación positiva de la expresión de p53 fueron inducidas por EMP. CONCLUSIÓN: EMP promueve la apoptosis de las células GLC-82. Al mismo tiempo, EMP puede regular negativamente la expresión de bcl-2 y aumentar la expresión de p53 en las células GLC-82. La proteína bcl-2 y p53 pueden involucrar el proceso apoptótico.

[**Cao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Xu Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xu%20Q%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lu MX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lu%20MX%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Jin ZD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jin%20ZD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**DU HB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22DU%20HB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Li JX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Li%20JX%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Nie JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nie%20JH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Tong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tong%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **[Efecto antagonista de las microondas sobre el daño hematopoyético de ratones inducido por la irradiación con rayos gamma.]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **27(9):525-529, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar el efecto antagonista de las microondas sobre el daño hematopoyético de ratones inducido por la irradiación con rayos gamma. MÉTODOS: Se trató a ratones Kunning machos sanos con radiación de microondas de baja dosis antes de la exposición a la irradiación con rayos gamma (60)Co de 8,0 Gy. Se examinaron la tasa de supervivencia a los 30 días y el tiempo de supervivencia promedio de los ratones después del tratamiento. También se observaron los parámetros de sangre periférica y los índices orgánicos del timo y el bazo en los ratones irradiados. Después de la exposición a la irradiación gamma de 5,0 Gy, se examinaron los índices de formación de focos hematopoyéticos de células de la médula ósea (CFU-GM) y la actividad de proliferación de BMNC. La concentración sérica de factores hematopoyéticos (GM-CSF e IL-3) se detectó mediante kits ELISA. RESULTADOS: La preexposición a microondas de 120 microW/cm(2) a 900 MHz aumentó la tasa de supervivencia a los 30 días (P < 0,05) y el número de glóbulos blancos de los ratones tratados con rayos gamma. Se observaron aumentos de los índices orgánicos de timo y bazo, la actividad de proliferación de BMNC y el número de focos hematopoyéticos de CFU-GM, así como la mayor concentración sérica de GM-CSF e IL-3 en el grupo de preexposición a microondas. CONCLUSIÓN: La radiación de microondas de dosis baja puede ejercer efectos antagónicos potenciales sobre las lesiones hematopoyéticas inducidas por la radiación ionizante. Los mecanismos subyacentes podrían estar relacionados con la estimulación de la expresión de factores de crecimiento hematopoyéticos, la promoción de la proliferación de HSC/HPC, la supresión de la reducción de HSC/HPC causada por rayos gamma (60)Co y la construcción mejorada del sistema hematopoyético.

[**Cao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lu MX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lu%20MX%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Xu Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Xu%20Q%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Meng QQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Meng%20QQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nie JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nie%20JH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tong%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La radiación de microondas de 900 MHz aumenta los efectos adversos de los rayos gamma en las células SHG44.** [**J Toxicol Environ Health A.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Toxicol%20Environ%20Health%20A.');) **72(11):727-732, 2009.**

Los teléfonos móviles se utilizan ampliamente en todo el mundo. Sin embargo, los efectos biológicos debidos a la exposición a los campos electromagnéticos (CEM) producidos por los teléfonos móviles son en gran parte desconocidos. La exposición ambiental y ocupacional de los seres humanos a los rayos gamma es un fenómeno biológicamente relevante. En consecuencia, se realizaron estudios para examinar las interacciones entre los rayos gamma y los CEM en la salud humana. En este estudio, la exposición a CEM de 900 MHz expandió el daño de los rayos gamma a las células SHG44. Los CEM previos a la exposición aumentaron la disminución de la proliferación celular inducida por la irradiación de rayos gamma y la tasa de apoptosis. La combinación de CEM y exposición a rayos gamma resultó en un efecto sinérgico al desencadenar una respuesta al estrés, que aumentó las especies reactivas de oxígeno, pero la expresión de hsp70 tanto a nivel de ARNm como de proteína permaneció inalterada. Los datos indican que los efectos adversos de los rayos gamma en las funciones celulares se ven reforzados por los CEM.

[**Cao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Xu Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xu%20Q%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lu MX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lu%20MX%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Jin ZD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jin%20ZD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**DU HB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22DU%20HB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Li JX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Li%20JX%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Nie JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nie%20JH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Tong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tong%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **[Efecto antagonista de las microondas sobre el daño hematopoyético de ratones inducido por la irradiación con rayos gamma .]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **27(9):525-529, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar el efecto antagonista de las microondas sobre el daño hematopoyético de ratones inducido por la irradiación con rayos gamma. MÉTODOS: Se trató a ratones Kunning machos sanos con radiación de microondas de baja dosis antes de la exposición a la irradiación con rayos gamma (60)Co de 8,0 Gy. Se examinaron la tasa de supervivencia a los 30 días y el tiempo de supervivencia promedio de los ratones después del tratamiento. También se observaron los parámetros de sangre periférica y los índices orgánicos del timo y el bazo en los ratones irradiados. Después de la exposición a la irradiación gamma de 5,0 Gy, se examinaron los índices de formación de focos hematopoyéticos de células de la médula ósea (CFU-GM) y la actividad de proliferación de BMNC. La concentración sérica de factores hematopoyéticos (GM-CSF e IL-3) se detectó mediante kits ELISA. RESULTADOS: La preexposición a microondas de 120 microW/cm(2) a 900 MHz aumentó la tasa de supervivencia a los 30 días (P < 0,05) y el número de glóbulos blancos de los ratones tratados con rayos gamma. Se observaron aumentos de los índices orgánicos de timo y bazo, la actividad de proliferación de BMNC y el número de focos hematopoyéticos de CFU-GM, así como la mayor concentración sérica de GM-CSF e IL-3 en el grupo de preexposición a microondas. CONCLUSIÓN: La radiación de microondas de dosis baja puede ejercer efectos antagónicos potenciales sobre las lesiones hematopoyéticas inducidas por la radiación ionizante. Los mecanismos subyacentes podrían estar relacionados con la estimulación de la expresión de factores de crecimiento hematopoyéticos, la promoción de la proliferación de HSC/HPC, la supresión de la reducción de HSC/HPC causada por rayos gamma (60)Co y la construcción mejorada del sistema hematopoyético.

[**Cao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20391130) **,** [**Xu Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20391130) **,** [**Jin ZD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20ZD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20391130) **,** [**Zhang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20391130) **,** [**Lu MX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20MX%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20391130) **,** [**Nie JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nie%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20391130) **,** [**Tong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20391130) **Efectos de la radiación de microondas de 900 MHz en el daño inducido por rayos gamma al sistema hematopoyético del ratón.** [**J Toxicol Environ Health A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20391130) **73(7):507-513, 2010.**

La exposición simultánea de seres humanos a la radiación de microondas y rayos gamma puede ser un fenómeno común. En un estudio previo, los datos mostraron que la radiación de microondas en dosis bajas aumentaba la tasa de supervivencia de ratones irradiados con rayos gamma de 8 Gy; sin embargo, los mecanismos subyacentes a estos hallazgos siguen sin estar claros. En consecuencia, se realizaron estudios para examinar los efectos de la exposición a microondas en el sistema hematopoyético alterado negativamente por la radiación de rayos gamma en ratones. La exposición previa a microondas en dosis bajas atenuó el daño producido por la radiación de rayos gamma, como lo evidenciaron las alteraciones patológicas menos graves en la médula ósea y el bazo. Se postuló que los efectos protectores de las microondas se debían a la expresión ascendente de algunos factores de crecimiento hematopoyético, la estimulación de la proliferación de los granulocitos-macrófagos en la médula ósea y la inhibición de la supresión inducida por rayos gamma de las células madre hematopoyéticas/células progenitoras hematopoyéticas. Por lo tanto, los datos indican que la exposición previa a microondas puede ser beneficiosa para brindar protección contra las lesiones producidas por rayos gamma en el sistema hematopoyético en ratones.

[**Cao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21294690) **,** [**Xu Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21294690) **,** [**Jin ZD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20ZD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21294690) **,** [**Zhou Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21294690) **,** [**Nie JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nie%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21294690) **,** [**Tong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21294690) **Inducción de respuesta adaptativa: preexposición de ratones a 900 Los campos de radiofrecuencia de 1 MHz reducen el daño hematopoyético causado por la exposición posterior a la radiación ionizante.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21294690) **87(7):720-728, 2011.**

#### OBJETIVO: Investigar si se puede inducir una respuesta adaptativa en ratones que fueron preexpuestos a 900 Campos de radiofrecuencia de 900 MHz . MATERIALES Y MÉTODOS: Se expusieron ratones Kunming machos adultos a 900 MHz. Campos de radiofrecuencia (RF) de 12 MHz a intensidades de potencia de 12, 120 y 1200 μW/cm(2) durante 1 h/día durante 14 días y luego sometidos a irradiación gamma de cuerpo entero. Los resultados se compararon con los de los animales de control no expuestos y los expuestos a irradiación gamma solamente (sin exposición previa a RF). Se investigó el grado de supervivencia y daño tisular hematopoyético (evaluado en forma de células formadoras de colonias nucleadas en la médula ósea y células formadoras de colonias en el bazo de ratones "receptores" irradiados letalmente), así como la expresión de genes relacionados con el ciclo celular. RESULTADOS: Los resultados indicaron un aumento significativo en el tiempo de supervivencia, reducción en el daño tisular hematopoyético en ratones preexpuestos a RF que fueron irradiados con rayos gamma (en comparación con los expuestos a radiación gamma solamente). Esto estuvo acompañado de una expresión significativamente mayor de genes relacionados con el ciclo celular, a saber, ciclina-D1, ciclina-E, ciclina-DK4 y ciclina-DK2 en células hematopoyéticas. CONCLUSIONES: La preexposición de ratones a 900 Los campos de radiofrecuencia de 2 MHz han dado como resultado una reducción significativa del daño hematopoyético causado por la exposición posterior a la radiación ionizante. Este fenómeno parece ser similar al de la "respuesta adaptativa", que está bien documentado en la literatura científica.

**Cao Z, Liu J, Li S, Zhao X. [Efectos de la radiación electromagnética de los teléfonos celulares sobre la función neuroconductual] Wei Sheng Yan Jiu 29(2):102-103, 2000.** [Artículo en chino]

Para estudiar los efectos de la radiación electromagnética de los teléfonos celulares en la función neuroconductual, se seleccionaron como sujetos a 81 empleados de corporaciones que poseían teléfonos celulares y a 63 empleados que no los poseían. Se investigó a los sujetos mediante un cuestionario sobre su salud general, hábitos de vida, depresión del estado de ánimo, uso del teléfono celular, exposición ambiental, morbilidad y la batería de pruebas neuroconductuales básicas (NCTB). Los datos se analizaron mediante chi-cuadrado, análisis de regresión por pasos y estadísticas de covarianza. Los resultados mostraron que el tiempo de reacción promedio en el grupo de usuarios fue más largo que en el grupo de control (P < 0,01). El tiempo de uso del teléfono se asoció negativamente con el número de reacciones corregidas (P < 0,01). El tiempo de reacción rápido y el tiempo de reacción más lento se asociaron positivamente con la duración del uso del teléfono (P < 0,01, P < 0,05). Los resultados sugirieron que el uso del teléfono podría causar efectos adversos para la salud en la función neuroconductual.

**Capri M, Scarcella E, Bianchi E, Fumelli C, Mesirca P, Agostini C, Remondini D, Schuderer J, Kuster N, Franceschi C, Bersani F. La radiofrecuencia de 1800 MHz (teléfonos móviles, diferentes sistemas globales para modulaciones de comunicaciones móviles) no afecta la apoptosis y el nivel de proteína de choque térmico 70 en células mononucleares de sangre periférica de donantes jóvenes y viejos. Int J Radiat Biol. 80(6):389-397, 2004.**

OBJETIVO: Estudiar si la exposición prolongada in vitro a radiofrecuencias (RF) de 1800 MHz podría ejercer un efecto sobre células mononucleares de sangre periférica (PBMC) humanas de donantes jóvenes y ancianos al afectar la apoptosis, el potencial de membrana mitocondrial y los niveles de proteína de choque térmico (HSP) 70. MATERIALES Y MÉTODOS: Los puntos finales se analizaron en presencia o ausencia del agente inductor de apoptosis 2-desoxi-D-ribosa. Se aplicaron tres modulaciones de señal diferentes típicas del sistema Global System for Mobile communication (GSM). Las modulaciones se utilizan ampliamente en telefonía móvil (GSM Basic, transmisión discontinua [DTX] y Talk) a tasas de absorción específicas de 1,4 y 2,0 W kg(-1). RESULTADOS: En todas las condiciones y para todos los puntos finales evaluados, no hubo diferencias significativas entre las células expuestas a RF y las expuestas simuladas. CONCLUSIÓN: La radiofrecuencia de 1800 MHz no indujo la apoptosis por sí sola ni afectó al fenómeno apoptótico cuando fue inducida por un agente apoptótico. Además, la radiofrecuencia no modificó la funcionalidad mitocondrial ni la expresión de HSP 70.

**Capri M, Scarcella E, Fumelli C, Bianchi E, Salvioli S, Mesirca P, Agostini C, Antolini A, Schiavoni A, Castellani G, Bersani F, Franceschi C. Exposición in vitro de linfocitos humanos a radiofrecuencia modulada en CW y GSM de 900 MHz: estudios de proliferación, apoptosis y potencial de membrana mitocondrial. Radiat Res. 162(2):211-218, 2004** .

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos no térmicos de los campos de radiofrecuencia (RF) en células inmunes humanas expuestas a una señal del Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM) generada por un teléfono celular comercial y por una señal sinusoidal no modulada. Para evaluar si la exposición al campo de RF del teléfono móvil afecta las funciones de las células inmunes humanas, células mononucleares de sangre periférica (PBMC) de donantes sanos fueron expuestas in vitro a un campo de RF GSM o de onda continua (CW) de 900 MHz 1 h/día durante 3 días en un sistema celular de modo electromagnético transversal (TEM) (tasa de absorción específica promedio de 70-76 mW/kg, SAR). Las células se cultivaron durante 48 o 72 h, y se estudiaron los siguientes puntos finales: (1) proliferación inducida por mitógenos; (2) progresión del ciclo celular; (3) apoptosis espontánea e inducida por 2-desoxi-D-ribosa (dRib); (4) modificaciones del potencial de membrana mitocondrial durante la apoptosis espontánea e inducida por dRib. Los datos obtenidos de células expuestas a un campo de RF modulado por GSM mostraron una ligera disminución de la proliferación celular cuando las PBMC se estimularon con la concentración más baja de mitógeno y un ligero aumento en el número de células con una distribución alterada de fosfatidilserina a través de la membrana. Por otro lado, se encontró que las fases del ciclo celular, el potencial de membrana mitocondrial y la susceptibilidad a la apoptosis no se vieron afectados por el campo de RF. Cuando las células se expusieron a un campo de RF de onda continua, no se observaron modificaciones significativas en comparación con las células expuestas al tratamiento simulado para todos los puntos finales investigados.

[**Capri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Capri+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Salvioli S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Salvioli+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Altilia S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Altilia+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sevini F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sevini+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Remondini D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Remondini+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mesirca P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mesirca+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bersani F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bersani+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Monti D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Monti+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Franceschi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Franceschi+C%22%5BAuthor%5D) **Efectos dependientes de la edad de la exposición a radiofrecuencia in vitro (teléfono móvil) en linfocitos T auxiliares CD95+ humanos.** [**Ann NY Acad Sci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Ann%20N%20Y%20Acad%20Sci.');) **1067:493-499, 2006.**

Estudios recientes sobre los efectos "no térmicos" de la radiofrecuencia (RF) de los teléfonos móviles sugieren que la RF puede interactuar con las funciones celulares y las vías moleculares. Para estudiar los posibles efectos de la RF en la activación de los linfocitos humanos, analizamos las moléculas CD25, CD95, CD28 en células T CD4+ y CD8+ estimuladas y no estimuladas in vitro. Las células mononucleares de sangre periférica (PBMC) de donantes jóvenes y ancianos fueron expuestas o simuladas a RF (1.800 MHz, tasa de absorción específica 2 W/kg) con o sin estimulación mitogénica. No se encontraron cambios significativos en el porcentaje de estos subconjuntos de células entre los linfocitos expuestos y los expuestos simuladamente en donantes jóvenes y ancianos. Sin embargo, después de la exposición a RF observamos una ligera, pero significativa, regulación negativa de la expresión de CD95 en los linfocitos T CD4+ estimulados de donantes ancianos, pero no de donantes jóvenes. Este resultado relacionado con la edad es digno de mención dada la importancia de dicha molécula en la regulación de la respuesta inmunitaria.

[**Caraglia M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Caraglia+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marra M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Marra+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mancinelli F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Mancinelli+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**D'Ambrosio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22D%27Ambrosio+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Massa R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Massa+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Giordano A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Giordano+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Budillon A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Budillon+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Abbruzzese A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Abbruzzese+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bismuto E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bismuto+E%22%5BAuthor%5D) **Los campos electromagnéticos a frecuencias de teléfonos móviles inducen apoptosis e inactivación del complejo multichaperona en células de cáncer epidermoide humano. J Cell Physiol. 204(2):539-548, 2005.**

La exposición a campos electromagnéticos de microondas no térmicos (MW-EMF) a 1,95 MHz, una frecuencia utilizada en comunicaciones móviles, afecta la cinética de replegamiento de proteínas eucariotas (Mancinelli et al., 2004). Sobre esta base, hemos evaluado el efecto in vivo de MW-EMF en células KB de cáncer epidermoide humano. Hemos descubierto que MW-EMF induce apoptosis dependiente del tiempo (45% después de 3 h) que se acompaña de una disminución de aproximadamente 2,5 veces de la expresión de ras y Raf-1 y de la actividad de ras y Erk-1/2. Aunque también se redujo la expresión de Akt, su actividad no varió, probablemente como consecuencia del aumento de la expresión de su activador ascendente PI3K. En las mismas condiciones experimentales, también se encontró un aumento de aproximadamente 2,5 veces de la ubiquitinación de ras y Raf-1 y la adición durante 12 h del inhibidor de proteasoma lactacistina a 10 microM causó una acumulación de las isoformas ubiquitinadas de ras y Raf-1 y contrarrestó los efectos de MW-EMF en la expresión de ras y Raf-1, lo que sugiere una mayor degradación dependiente del proteasoma inducida por MW-EMF. La exposición de células KB a MW-EMF indujo una activación diferencial de la vía dependiente del estrés con un aumento de la actividad de JNK-1 y la expresión de HSP70 y 27 y con una reducción de la actividad de la quinasa p38 y la expresión de HSP90. La sobreexpresión de HSP90 inducida por la transfección de células KB con un plásmido que codifica el factor antagonizó completamente la apoptosis y la inactivación de la señal de supervivencia dependiente de ras --> Erk inducida por MW-EMF. Por el contrario, la inhibición de la actividad de Erk inducida por la exposición durante 12 h a 10 mM del inhibidor de Mek-1 U0126 antagonizó los efectos inducidos por la transfección de HSP90 sobre la apoptosis causada por MW-EMF. En conclusión, estos resultados demuestran por primera vez que MW-EMF induce apoptosis a través de la inactivación de la señalización de supervivencia ras --> Erk debido a la degradación mejorada de ras y Raf-1 determinada por la expresión reducida de HSP90 y el consiguiente aumento de la degradación dependiente del proteasoma.

[**Carballo-Quintás M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Carballo-Quint%C3%A1s%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martínez-Silva I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mart%C3%ADnez-Silva%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cadarso-Suárez C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cadarso-Su%C3%A1rez%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Alvarez-Figueiras M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Alvarez-Figueiras%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ares-Pena FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ares-Pena%20FJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**López-Martín E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22L%C3%B3pez-Mart%C3%ADn%20E%22%5BAuthor%5D) **. Estudio de biomarcadores neurotóxicos, c-fos y GFAP tras exposición aguda a radiación GSM a 900 MHz en el modelo de picrotoxina de cerebros de rata.** [**Neurotoxicology.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=carbello-quintas##) **32(4):478-494, 2011.**

Los efectos agudos de la exposición a microondas del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) se estudiaron en ratas, utilizando radiación de 900 MHz a una intensidad similar a las emisiones de los teléfonos móviles. A continuación, se administraron dosis subconvulsivas agudas de picrotoxina a las ratas y se creó un modelo experimental de propensión a las convulsiones a partir de los datos. Setenta y dos ratas Sprague-Dawley macho adultas se sometieron a pruebas inmunoquímicas de áreas anatómicas relevantes para medir la inducción del marcador neuronal c-fos después de 90 min y 24 h, y de la proteína ácida fibrilar glial (GFAP) 72 h después de la exposición aguda a un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz. La configuración experimental facilitó la medición de la potencia absorbida, a partir de la cual se calculó la tasa de absorción específica promedio utilizando el dominio del tiempo de diferencia finita (FDTD) 2 h después de la exposición a la radiación CEM a 1,45 W/kg en ratas tratadas con picrotoxina y 1,38 W/kg en ratas no tratadas. Noventa minutos después de la radiación, se registraron altos niveles de expresión de c-fos en el neocórtex y paleocórtex junto con una baja activación del hipocampo en los animales tratados con picrotoxina. La mayoría de las áreas cerebrales, excepto la región cortical límbica, mostraron aumentos importantes en la activación neuronal 24 horas después de la picrotoxina y la radiación. Tres días después del tratamiento con picrotoxina, los efectos de la radiación todavía eran evidentes en el neocórtex, el giro dentado y el CA3, pero se observó una disminución significativa de la actividad en la corteza piriforme y entorinal. Durante este tiempo, la reactividad glial aumentó con cada convulsión en las regiones cerebrales irradiadas y tratadas con picrotoxina. Nuestros resultados revelan que los marcadores c-fos y gliales fueron desencadenados por el estrés combinado de la irradiación no térmica y el efecto tóxico de la picrotoxina en los tejidos cerebrales.

[**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25325361) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25325361) **. Disminución de la supervivencia de pacientes con glioma con astrocitoma de grado IV (glioblastoma multiforme) asociada con el uso a largo plazo de teléfonos móviles e inalámbricos.** [**Int J Environ Res Salud Pública.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25325361) **11(10):10790-10805, 2014.**

El 31 de mayo de 2011, la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la OMS clasificó los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de los teléfonos móviles y otros dispositivos que emiten campos electromagnéticos no ionizantes similares como un grupo 2B, es decir, un "posible" carcinógeno humano. Una asociación causal se fortalecería si se pudiera demostrar que el uso de teléfonos inalámbricos tiene un impacto en la supervivencia de los pacientes con glioma. Analizamos la supervivencia de 1678 pacientes con glioma en nuestros estudios de casos y controles de 1997-2003 y 2007-2009. El uso de teléfonos inalámbricos en el grupo de latencia >20 años (tiempo desde el primer uso) arrojó un cociente de riesgo (HR) aumentado = 1,7, intervalo de confianza (IC) del 95% = 1,2-2,3 para el glioma. Para el astrocitoma de grado IV (glioblastoma multiforme; n = 926), el uso del teléfono móvil arrojó un HR = 2,0, IC del 95 % = 1,4-2,9 y el uso del teléfono inalámbrico HR = 3,4, IC del 95 % = 1,04-11 en la misma categoría de latencia. El cociente de riesgo para el astrocitoma de grado IV aumentó de manera estadísticamente significativa por año de latencia para los teléfonos inalámbricos, HR = 1,020, IC del 95 % = 1,007-1,033, pero no por cada 100 h de uso acumulado, HR = 1,002, IC del 95 % = 0,999-1,005. El HR no aumentó de manera estadísticamente significativa para otros tipos de glioma. Debido a la relación con la supervivencia, se refuerza la clasificación de la IARC y los campos electromagnéticos de radiofrecuencia deben considerarse carcinógenos humanos, lo que requiere una revisión urgente de las directrices de exposición actuales.

[**Carlberg M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28401165) **,** [**Hardell L.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28401165) **Evaluación del uso de teléfonos móviles y teléfonos inalámbricos y el riesgo de glioma utilizando los puntos de vista de Bradford Hill de 1965 sobre asociación o causalidad.** [**Revista de Biología Molecular y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28401165) **Oncología (MBI), 2017.**

*Objetivo.* Se utilizaron los puntos de vista de Bradford Hill de 1965 sobre asociación o causalidad en el riesgo de glioma y el uso de teléfonos móviles o inalámbricos. *Métodos.* Se evaluaron los nueve puntos de vista en función de la epidemiología y los estudios de laboratorio. *Resultados.* Fuerza: el metanálisis de estudios de casos y controles arrojó un odds ratio (OR) = 1,90, intervalo de confianza del 95% (IC) = 1,31-2,76 con la exposición acumulada más alta. Consistencia: el riesgo aumentó con la latencia, el metanálisis arrojó en el grupo de latencia de 10+ años OR = 1,62, IC del 95% = 1,20-2,19. Especificidad: el riesgo aumentado de glioma estaba en el lóbulo temporal. El uso de casos de meningioma como grupo de comparación todavía aumentó el riesgo. Temporalidad: el riesgo más alto estaba en el grupo de latencia de 20+ años, OR = 2,01, IC del 95% =1,41-2,88, para teléfonos inalámbricos. Gradiente biológico: el uso acumulativo de teléfonos inalámbricos aumentó el riesgo. Plausibilidad: los estudios en animales mostraron una mayor incidencia de gliomas y schwannomas malignos en ratas expuestas a radiación de radiofrecuencia (RF). Existe un aumento en la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) a partir de la radiación de RF. Coherencia: hay un cambio en la historia natural del glioma y un aumento en la incidencia. Experimento: los antioxidantes redujeron la producción de ROS a partir de la radiación de RF. Analogía: existe un mayor riesgo en sujetos expuestos a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja. *Conclusión.* La radiación de RF debe considerarse un carcinógeno humano que causa gliomas.

[**Cardis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deltour%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mann S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mann%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moissonnier M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moissonnier%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Varsier N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Varsier%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wiart J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wiart%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Distribución de la energía de RF emitida por teléfonos móviles en las estructuras anatómicas del cerebro.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **53(11):2771-2783, 2008.**

El rápido aumento mundial del uso de teléfonos móviles en la última década ha generado un interés considerable en los posibles efectos cancerígenos de la radiofrecuencia (RF). Debido a que la exposición a la RF de los teléfonos está localizada, si existe un riesgo, es probable que sea mayor para los tumores en las regiones con mayor absorción de energía. El objetivo del presente artículo fue caracterizar la distribución espacial de la energía de RF en el cerebro, utilizando los resultados de las mediciones realizadas en dos laboratorios en 110 teléfonos utilizados en Europa o Japón. La mayor parte (97-99% dependiendo de la frecuencia) parece ser absorbida en el hemisferio cerebral del lado donde se utiliza el teléfono, principalmente (50-60%) en el lóbulo temporal. La SAR relativa promedio es más alta en el lóbulo temporal (6-15%, dependiendo de la frecuencia, de la SAR pico espacial en la región más expuesta del cerebro) y el cerebelo (2-10%) y disminuye muy rápidamente al aumentar la profundidad, particularmente a frecuencias más altas. La distribución de la SAR parece ser bastante similar en todos los modelos de teléfono, entre teléfonos más antiguos y más nuevos y entre teléfonos con diferentes tipos y posiciones de antena. Por lo tanto, los análisis de riesgo según la localización del tumor son importantes para la interpretación de los resultados de los estudios de tumores cerebrales en relación con el uso de teléfonos móviles.

[**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22939605) **,** [**Hardell L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22939605) **Sobre la asociación entre el glioma, los teléfonos inalámbricos, la herencia y la radiación ionizante.** [**Fisiopatología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22939605) **19(4):243-252, 2012.**

Realizamos dos estudios de casos y controles sobre tumores cerebrales diagnosticados entre el 1 de enero de 1997 y el 30 de junio de 2000 y entre el 1 de julio de 2000 y el 31 de diciembre de 2003, respectivamente. Se incluyeron casos vivos y controles de 20 a 80 años de edad. Se realizó un estudio adicional sobre casos fallecidos con un tumor cerebral maligno utilizando controles fallecidos. Los resultados agrupados para el glioma arrojaron un odds ratio (OR) para el uso ipsilateral del teléfono móvil = 2,9, intervalo de confianza del 95% (IC) = 1,8-4,7 en el grupo de latencia >10 años. El resultado correspondiente para el teléfono inalámbrico fue OR = 3,8, IC del 95% = 1,8-8,1. El OR aumentó de forma estadísticamente significativa para el uso acumulado de teléfonos inalámbricos por cada 100 h y por año de latencia. En el caso del glioma de alto grado, el uso ipsilateral de teléfono móvil arrojó OR=3,9, IC del 95%=2,3-6,6 y el de teléfono inalámbrico OR=5,5, IC del 95%=2,3-13 en el grupo de latencia >10 años. La herencia para el tumor cerebral arrojó OR=3,4, IC del 95%=2,1-5,5 para el glioma. No hubo interacción con el uso de teléfonos inalámbricos. La investigación radiológica de la cabeza arrojó OR general=1,3, IC del 95%=1,1-1,7 para el glioma sin interacción con el uso de teléfonos inalámbricos o la herencia. En conclusión, el uso de teléfono móvil e inalámbrico aumentó el riesgo de glioma con OR más alto para el uso ipsilateral, latencia >10 años y tercer tercil de uso acumulado en horas. En total, el riesgo fue más alto en el grupo de edad <20 años para el primer uso de un teléfono inalámbrico.

[**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25963528) **,** [**Hardell L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25963528) **Análisis agrupado de estudios de casos y controles suecos durante 1997-2003 ‑y 2007-2009 sobre el riesgo de meningioma asociado con el uso de teléfonos móviles e inalámbricos.** [**Oncol Rep.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25963528) **33(6):3093-3098, 2015.**

un análisis agrupado de dos estudios de casos y controles sobre meningioma con pacientes diagnosticados durante 1997-2003 ‑y 2007-2009. Se incluyeron ambos sexos, de 20 a 80 años y de 18 a 75 años, respectivamente, en el momento del diagnóstico. Se incluyeron controles de base poblacional, emparejados según edad y sexo. La exposición se evaluó mediante un cuestionario. En todo el estudio, se incluyeron casos con todos los tipos de tumores cerebrales. Se utilizó todo el grupo de referencia en el análisis de regresión logística incondicional sobre meningioma, con ajustes por sexo, edad, año de diagnóstico e índice socioeconómico (IES). En total, se analizaron 1.625 casos de meningioma y 3.530 controles. En general, no se encontró asociación con el uso de teléfonos móviles o inalámbricos. En el cuarto cuartil de uso (>1.436 h) se encontró un riesgo ligeramente mayor para los teléfonos móviles, con un odds ratio (OR) de 1,2; intervalos de confianza (IC) del 95 % de 0,91,6, y para los teléfonos inalámbricos, OR de 1,7; IC del 95 % de 1,3 a 2,2. Se calculó un riesgo mayor en el decil más alto (>3.358 h), OR de 1,5; IC del 95 % de 0,99 a 2,1 y OR de 2,0; IC del 95 % de 1,4 a 2,8, respectivamente. Además, el tiempo de latencia más prolongado dio un riesgo ligeramente mayor para ambos tipos de teléfono, aunque el resultado no fue estadísticamente significativo. No hubo asociación para el uso ipsilateral ni para la ubicación anatómica del tumor. El presente estudio mostró un riesgo ligeramente mayor entre los usuarios intensivos de teléfonos móviles e inalámbricos. Dado que el meningioma es generalmente un tumor de crecimiento lento, es necesario un período de latencia más prolongado para obtener conclusiones definitivas.

[**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23870102) **,** [**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=S%C3%B6derqvist%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23870102) **,** [**Hansson Mild K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansson%20Mild%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23870102) **,** [**Hardell L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23870102) **Pacientes con meningioma diagnosticados entre 2007 y 2009 y su asociación con el uso de teléfonos móviles e inalámbricos: un estudio de casos y controles.** [**Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23870102) **19 de julio de 2013;12(1):60. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

ANTECEDENTES: Estudiar la asociación entre el uso de teléfonos inalámbricos y el meningioma. MÉTODOS: Realizamos un estudio de casos y controles sobre casos de tumores cerebrales de ambos sexos de 18 a 75 años de edad y diagnosticados durante 2007-2009. Se utilizó un control de base poblacional emparejado por sexo y edad para cada caso. Aquí informamos sobre los casos de meningioma incluyendo todos los controles disponibles. Las exposiciones se evaluaron mediante un cuestionario. Se realizó un análisis de regresión logística incondicional. RESULTADOS: En total, 709 casos de meningioma y 1.368 sujetos de control respondieron al cuestionario. El uso de teléfonos móviles en total produjo un odds ratio (OR) = 1,0, intervalo de confianza (IC) del 95% = 0,7-1,4 y el uso de teléfonos inalámbricos dio OR = 1,1, IC del 95% = 0,8-1,5. El riesgo aumentó de forma estadísticamente significativa por cada 100 h de uso acumulado y el OR más alto se encontró en el cuarto cuartil (>2376 horas) de uso acumulado para todos los tipos de teléfono estudiados . No hubo un aumento estadísticamente significativo del riesgo para el uso de teléfonos móviles o inalámbricos ipsilaterales , para el meningioma en el lóbulo temporal o por año de latencia. El volumen del tumor no se relacionó con la latencia o el uso acumulado en horas de teléfonos inalámbricos. CONCLUSIONES: No se encontró evidencia concluyente de una asociación entre el uso de teléfonos móviles e inalámbricos y el meningioma. Se observó una indicación de aumento del riesgo en el grupo con el uso acumulado más alto, pero no fue respaldada por un aumento estadísticamente significativo del riesgo con la latencia. Son deseables los resultados para períodos de latencia de uso de teléfonos inalámbricos incluso más prolongados que en este estudio **.**

[**Carrubba S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Carrubba%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Frilot C 2nd**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Frilot%20C%202nd%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Chesson AL Jr**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chesson%20AL%20Jr%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Marino AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Marino%20AA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Los pulsos de los teléfonos móviles desencadenan potenciales evocados.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **469(1):164-168, 2010.**

Si los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos móviles son peligrosos, como se sugiere en la literatura, deben existir procesos o mecanismos que permitan al cuerpo detectar los campos. Planteamos la hipótesis de que los pulsos de baja frecuencia producidos por los teléfonos móviles (217 Hz) se detectaban mediante transducción sensorial, como lo demuestra la capacidad de los pulsos para desencadenar potenciales evocados (PE). Se registraron electroencefalogramas (EEG) de seis lugares estándar en 20 voluntarios y se analizaron para detectar potenciales cerebrales desencadenados por un pulso del tipo producido por los teléfonos móviles. Se encontraron potenciales evocados con la latencia esperada en el 90% de los voluntarios, según se evaluó utilizando un método no lineal de análisis de EEG. No se detectaron potenciales evocados cuando se analizó el EEG utilizando un promedio de tiempo. La posibilidad de error sistemático se excluyó mediante análisis de exposición simulada. Los resultados implicaron que los teléfonos móviles desencadenan PE a una frecuencia de 217 Hz durante el uso normal del teléfono. La producción crónica de los cambios en la actividad cerebral podría ser pertinente.

**Cassel JC, Cosquer B, Galani R, Kuster N. La exposición de todo el cuerpo a campos electromagnéticos de 2,45 GHz no altera el rendimiento en el laberinto radial en ratas. Behav Brain Res. 155(1):37-43, 2004.**

La comunicación móvil se basa en la utilización de campos electromagnéticos (CEM) en el rango de frecuencia de 0,3-300 GHz. Los estudios realizados en humanos y animales sugieren que los CEM, que se encuentran en el rango de 0,1 MHz-300 GHz, podrían interferir con los procesos cognitivos. En 1994, un informe de Lai et al. [Bioelectromagnetics 15 (1994) 95-104] mostró que la exposición de todo el cuerpo de ratas a microondas pulsadas de 2,45 GHz (ancho de pulso de 2 micros, 500 pps y tasa de absorción específica [SAR] 0,6 W/kg) durante 45 minutos resultó en una memoria de trabajo espacial alterada evaluada en una tarea de laberinto radial de 12 brazos. Sorprendentemente, hasta ahora solo ha habido un intento de replicar este experimento [Bioelectromagnetics 25 (2004) 49-57]; la confirmación del experimento de Lai et al. fracasó. En el presente estudio, se expuso a ratas a un laberinto radial de 12 brazos después de una exposición diaria a microondas de 2,45 GHz (ancho de pulso de 2 micros, 500 pps y SAR 0,6 W/kg) durante 45 min. El rendimiento de las ratas expuestas fue comparable al encontrado en ratas expuestas simuladamente o en ratas ingenuas (sin contacto con el sistema de exposición). Con respecto a los detalles metodológicos proporcionados por Lai et al. sobre su protocolo de prueba, nuestros resultados podrían sugerir que las alteraciones conductuales inducidas por microondas medidas por estos autores podrían haber tenido más que ver con factores propensos al sesgo de rendimiento que con la memoria de trabajo espacial per se.

**Cassel JC, Cosquer B, Galani R, Kuster N. La exposición de todo el cuerpo a campos electromagnéticos de 2,45 GHz no altera el rendimiento en el laberinto radial en ratas. Behav Brain Res. 155(1):37-43, 2004.**

La comunicación móvil se basa en la utilización de campos electromagnéticos (CEM) en el rango de frecuencia de 0,3-300 GHz. Los estudios realizados en humanos y animales sugieren que los CEM, que se encuentran en el rango de 0,1 MHz-300 GHz, podrían interferir con los procesos cognitivos. En 1994, un informe de Lai et al. [Bioelectromagnetics 15 (1994) 95-104] mostró que la exposición de todo el cuerpo de ratas a microondas pulsadas de 2,45 GHz (ancho de pulso de 2 micros, 500 pps y tasa de absorción específica [SAR] 0,6 W/kg) durante 45 minutos resultó en una memoria de trabajo espacial alterada evaluada en una tarea de laberinto radial de 12 brazos. Sorprendentemente, hasta ahora solo ha habido un intento de replicar este experimento [Bioelectromagnetics 25 (2004) 49-57]; la confirmación del experimento de Lai et al. fracasó. En el presente estudio, se expuso a ratas a un laberinto radial de 12 brazos después de una exposición diaria a microondas de 2,45 GHz (ancho de pulso de 2 micros, 500 pps y SAR 0,6 W/kg) durante 45 min. El rendimiento de las ratas expuestas fue comparable al de las ratas expuestas simuladamente o a las ratas ingenuas (sin contacto con el sistema de exposición). En cuanto a los detalles metodológicos proporcionados por Lai et al. sobre su protocolo de prueba, nuestros resultados podrían sugerir que las alteraciones conductuales inducidas por microondas medidas por estos autores podrían haber tenido más que ver con factores propensos al sesgo de rendimiento que con la memoria de trabajo espacial en sí.

# Cecil S, Neubauer G, Rauscha F, Stix G, Müller W, Breithuber C, Glanzer M. Posibles riesgos debidos a la exposición de trabajadores y pacientes con implantes a transmisores TETRA. Bioelectromagnetismo. 16 de enero de 2014. doi: 10.1002/bem.21839. [Publicado electrónicamente antes de su impresión]

Varios estudios han demostrado que los teléfonos móviles que utilizan diferentes tecnologías, como el Sistema Global de Comunicación Móvil (GSM) o el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), tienen el potencial de influir en la funcionalidad de los implantes electrónicos activos, incluidos los marcapasos cardíacos. Según estos estudios, algunas medidas de seguridad, como mantener una distancia mínima de 25 cm entre los implantes y los transmisores, son suficientes para evitar tales efectos. La radio troncal terrestre (TETRA) se ha convertido en un estándar de comunicación bien establecido en muchos países, incluidos Alemania y Austria. Los transmisores TETRA son utilizados normalmente por las fuerzas policiales y los servicios de emergencia. Los empleados y voluntarios que trabajan para estas instituciones suelen estar en estrecho contacto con los pacientes, lo que hace que los transmisores TETRA puedan tener un impacto en la funcionalidad de los implantes de los pacientes. Por lo tanto, el objetivo principal de nuestro estudio fue investigar la funcionalidad de varios tipos de implantes cuando se exponen a los transmisores TETRA. Además, investigamos la diferencia en el grado de exposición de los usuarios de los transmisores TETRA cuando llevan los dispositivos en diferentes lugares cerca del cuerpo y cuando los usan en diferentes posiciones cerca de la cabeza. Nuestros resultados muestran que una distancia de 30 cm entre el implante y el transmisor es suficiente para excluir cualquier influencia en los implantes examinados. Todas las condiciones de exposición examinadas demostraron que los niveles estaban muy por debajo de los límites recomendados. Si un usuario desea minimizar su exposición, el uso de transmisores delante de la boca conduce a una exposición algo menor en comparación con el uso típico de un teléfono móvil .

**Celik O, Hascalik S. Efecto del campo electromagnético emitido por los teléfonos celulares en los patrones de frecuencia cardíaca fetal. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 112(1):55-56, 2004.**

El estudio se planeó para determinar los efectos de los campos electromagnéticos producidos por los teléfonos celulares en la frecuencia cardíaca fetal basal, la aceleración y la desaceleración. Cuarenta mujeres embarazadas que se sometieron a una prueba sin estrés fueron admitidas en el estudio. La prueba sin estrés se obtuvo mientras las participantes sostenían el CP en modo de espera y en modo de marcación, cada uno durante 5 minutos. Se tomaron registros similares sin teléfonos cerca durante 10 minutos. Los campos electromagnéticos producidos por los teléfonos celulares no causan ningún efecto demostrable en la frecuencia cardíaca fetal, la aceleración y la desaceleración.

[**Celik S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Celik%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Aridogan IA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aridogan%20IA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Izol V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Izol%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Erdoğan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Erdog%CC%86an%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Polat S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Polat%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Doran S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Doran%20S%22%5BAuthor%5D) **Una evaluación de los efectos del uso prolongado de teléfonos celulares en los testículos mediante análisis con microscopio electrónico y óptico.** [**Urología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22196412##) **79(2):346-350, 2012**

### Resumen. OBJETIVO: Investigar si las ondas electromagnéticas de baja intensidad transmitidas por los teléfonos celulares causan cambios histopatológicos o ultraestructurales en los testículos de ratas. MATERIALES Y MÉTODOS: Se colocaron ratas macho Wistar-Kyoto en un grupo de control o en un grupo que fue expuesto a un campo electromagnético (CEM). Se colocaron y dejaron apagados dos teléfonos celulares con valores de tasa de absorción específica de 1,58 en jaulas que albergaban a 15 ratas incluidas en el grupo de control, y se colocaron y dejaron encendidos cuatro teléfonos celulares en jaulas que albergaban a 30 ratas incluidas en el grupo experimental. Después de 3 meses, se evaluaron los pesos, los diámetros de los túbulos seminíferos y las condiciones de las células espermatogénicas de todos los testículos de las ratas. También se examinó la mitad de cada testículo con un microscopio electrónico. RESULTADOS: No se observaron diferencias significativas entre los pesos de los testículos, los diámetros de los túbulos seminíferos y las evaluaciones histopatológicas entre las ratas que habían estado expuestas a CEM y las que no. El análisis con microscopio electrónico reveló que el espesor de la membrana propia y el contenido de fibras de colágeno aumentaron y las venas capilares se extendieron en el grupo experimental. La vacuolización común en el citoplasma de las células de Sertoli, el crecimiento de estructuras electrodensas y la existencia de grandes gotas de lípidos se observaron como hallazgos notables de este estudio.

[**Çeliker M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87eliker%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27865708) **,** [**Özgür A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zg%C3%BCr%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27865708) **,** [**Tümkaya L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=T%C3%BCmkaya%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27865708) **,** [**Terzi S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Terzi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27865708) **,** [**Yılmaz M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Y%C4%B1lmaz%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27865708) **,** [**Kalkan Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kalkan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27865708) **,** [**Erdoğan E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erdo%C4%9Fan%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27865708) **Efectos de la exposición a un campo electromagnético de radiofrecuencia de 2100 MHz similar al GSM en el sistema auditivo de ratas.** [**Braz J Otorhinolaryngol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27865708) **5 de noviembre de 2016. pii: S1808-8694(16)30222-1. doi: 10.1016/j.bjorl.2016.10.004. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

#### INTRODUCCIÓN: El uso del móvil El uso de teléfonos móviles se ha generalizado en los últimos años. Aunque es beneficioso desde el punto de vista de la comunicación, los campos electromagnéticos (CEM) generados por los teléfonos móviles Los teléfonos móviles pueden causar cambios biológicos no deseados en el cuerpo humano. OBJETIVO: En este estudio, nuestro objetivo fue evaluar los efectos del campo electromagnético (CEM) de 2100 MHz del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), generado por un generador de CEM, en el sistema auditivo de ratas mediante el uso de métodos electrofisiológicos, histopatológicos e inmunohistoquímicos. MÉTODOS: Se incluyeron en el estudio catorce ratas albinas Wistar adultas. Las ratas se dividieron aleatoriamente en dos grupos de siete ratas cada uno. El grupo de estudio estuvo expuesto de forma continua durante 30 días a un CEM de 2100 MHz con un nivel de señal (potencia) de 5,4 dBm (3,47 mW) para simular el modo de conversación de un teléfono móvil . El grupo de control no estuvo expuesto al CEM antes mencionado. Después de 30 días, se registraron las Respuestas Auditivas del Tronco Encéfalo (ABR) de ambos grupos y se sacrificaron las ratas. Los núcleos cocleares se evaluaron mediante métodos histopatológicos e inmunohistoquímicos. RESULTADOS: Los registros ABR de los dos grupos no difirieron significativamente. El análisis histopatológico mostró signos de degeneración aumentados en el grupo de estudio (p=0,007). Además, el análisis inmunohistoquímico reveló un índice apoptótico aumentado en el grupo de estudio en comparación con el grupo de control (p=0,002). CONCLUSIÓN: Los resultados respaldan que la exposición prolongada a un campo electromagnético de 2100 MHz similar al GSM provoca un aumento de la degeneración neuronal y la apoptosis en el sistema auditivo.

[**Celikozlu SD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Celikozlu%20SD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676902) **,** [**Ozyurt MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozyurt%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676902) **,** [**Cimbiz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cimbiz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676902) **,** [**Yardimoglu MY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yardimoglu%20MY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676902) **,** [**Cayci MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cayci%20MK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676902) **,** [**Ozay Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozay%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676902) **Efectos de la exposición prolongada al campo magnético a través de la radiación GSM de 900 MHz sobre algunos parámetros bioquímicos y la histología cerebral en ratas.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22676902) **31(4):344-355, 2012.**

El objetivo de este estudio es determinar los efectos del campo magnético a través de los teléfonos celulares sobre algunos parámetros sanguíneos y neuronas en el cerebro de ratas. Los animales se han clasificado en tres grupos: control, campo magnético (CM) y grupos F2. A lo largo de este estudio, los teléfonos celulares se colocaron en la pared de las jaulas. Las ratas fueron expuestas a los efectos de los teléfonos celulares durante los períodos prenatales y posnatales hasta que tuvieron 80 días de edad. Durante el estudio, el procedimiento de exposición de las ratas fue que el teléfono estaba en modo de espera durante un día entero y en modo de conversación durante 30 minutos por día. Las ondas de los teléfonos celulares causaron un aumento del nivel de glucosa en sangre de 96,52 ± 5,64 mg/dl a 132,14 ± 5,93 mg/dl y un aumento del nivel de proteína sérica de 131,14 ± 6,19 mg/dl a 319,29 ± 6,73 mg/dl en comparación con el control. Estadísticamente, no se observaron diferencias significativas en la concentración de colesterol en sangre entre los grupos en comparación con el control. El aumento de peso semanal disminuyó en todos los grupos en comparación con el control. La exposición a MF disminuyó el número de neuronas piramidales en un 51,15% y aumentó el número de neuronas isquémicas en un 73% en la región de la corteza del cerebro. Además, las dilataciones vasculares aumentaron claramente en el grupo F2. Mientras que el procedimiento de MF no tuvo ningún efecto sobre el número de células piramidales del hipocampo, los campos magnéticos aumentaron la cantidad de neuronas isquémicas tres veces en comparación con el control. En conclusión, MF afectó a algunos parámetros bioquímicos, especialmente la región de la corteza del cerebro.

****[**Cervellati F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cervellati%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **,** [**Valacchi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Valacchi%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **,** [**Lunghi L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lunghi%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **,** [**Fabbri E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fabbri%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **,** [**Valbonesi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Valbonesi%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **,** [**Marci R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marci%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **,** [**Biondi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Biondi%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **,** [**Vesce F.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vesce%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23819010) **El 17-β-estradiol contrarresta los efectos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia sobre las conexinas e integrinas trofoblásticas.** [**Oxid Med Cell Longev.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23819010) **2013;2013:280850. doi: 10.1155/2013/280850.**

Investigamos el efecto de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (HF-EMF) y 17-β-estradiol sobre las conexinas (Cxs), las integrinas (Ints) y la expresión del receptor de estrógeno (ER), así como sobre la ultraestructura de las células HTR-8/SVneo derivadas del trofoblasto. HF-EMF, 17-β-estradiol y su combinación indujeron un aumento de la expresión del ARNm de Cx40 y Cx43. HF-EMF disminuyó los niveles de ARNm de Int alfa1 y β 1, pero mejoró la expresión del ARNm de Int alfa5. Todas las expresiones de ARNm de Ints aumentaron con 17-β-estradiol y la exposición a ambos estímulos. El ARNm de ER-β se redujo con HF-EMF, pero aumentó con 17-β-estradiol solo o con HF-EMF. La inmunofluorescencia de ER-β mostró una localización citoplasmática en células expuestas a CEM de alta frecuencia y simuladas que se volvieron nucleares después del tratamiento con hormonas o ambos estímulos. La microscopía electrónica evidenció una pérdida de contacto celular en las células expuestas que pareció ser contrarrestada por el 17-β-estradiol. Demostramos que el 17-β-estradiol modula la expresión de Cxs e Ints, así como la de ER-β inducida por CEM de alta frecuencia, lo que sugiere una influencia de ambos estímulos en la diferenciación y migración del trofoblasto.

**Cetin H, Nazıroğlu M, Celik O, Yüksel M, Pastacı N, Ozkaya MO. Las reservas de antioxidantes del hígado protegen al cerebro del estrés oxidativo inducido por la radiación electromagnética (900 y 1800 MHz) en ratas durante el embarazo y el desarrollo de la descendencia. J Matern Fetal Neonatal Med. 3 de marzo de 2014. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Objetivos: El presente estudio determinó los efectos de la exposición a la radiación electromagnética (REM) inducida por teléfonos móviles (900 y 1800 MHz) sobre el estrés oxidativo en el cerebro y el hígado, así como los niveles de elementos en ratas en crecimiento desde el embarazo hasta las 6 semanas de edad. Métodos: Treinta y dos ratas y sus crías se dividieron equitativamente en 3 grupos diferentes: el grupo de control, 900 MHz y 1800 MHz. Los grupos de 900 MHz y 1800 MHz fueron expuestos a REM durante 60 min/día durante el embarazo y el desarrollo neonatal. En las semanas 4, 5 y 6 del experimento, se obtuvieron muestras de cerebro. Resultados: Las actividades de glutatión peroxidasa (GSH-Px) en el cerebro y el hígado, así como las concentraciones de vitamina A y β-caroteno en el hígado disminuyeron en los grupos de REM, aunque las concentraciones de hierro, vitamina A y β-caroteno en el cerebro aumentaron en los grupos de REM. En la sexta semana, las concentraciones de selenio en el cerebro disminuyeron en los grupos de REM. No hubo diferencias estadísticamente significativas en las concentraciones de glutatión, vitamina E, cromo, cobre, magnesio, manganeso y zinc entre los 3 grupos. Conclusión: el estrés oxidativo inducido por REM en el cerebro y el hígado se redujo durante el desarrollo de la descendencia. El REM inducido por el teléfono móvil podría considerarse una causa de daño oxidativo cerebral y hepático en ratas en crecimiento.

[**Çetkin M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87etkin%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29026392) **,** [**Demirel C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Demirel%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29026392) **,** [**Kızılkan N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=K%C4%B1z%C4%B1lkan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29026392) **,** [**Aksoy N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aksoy%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29026392) **,** [**Erbağcı H.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erba%C4%9Fc%C4%B1%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29026392) **Evaluación de la radiación electromagnética del** teléfono móvil sobre los parámetros de hierro sérico en ratas. [**Afr Health Sci.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29026392) **17(1):186-190, 2017.**

#### ANTECEDENTES: Los campos electromagnéticos (CEM) creados por los teléfonos móviles Los teléfonos móviles durante la comunicación tienen efectos nocivos en diferentes órganos. OBJETIVOS: Se intentó investigar los efectos de un campo electromagnético creado por un teléfono móvil sobre el nivel de hierro sérico, la ferritina, la capacidad de unión al hierro insaturado y la capacidad total de unión al hierro dentro de un modelo experimental con ratas. MÉTODOS: Se dividió aleatoriamente a un total de 32 ratas albinas Wistar macho en los grupos de control, simulación, conversación por teléfono móvil (2 h/día) y espera (12 h/día). Los grupos de conversación y espera estuvieron sometidos al campo electromagnético durante un total de 10 semanas. RESULTADOS: No se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los valores de hierro sérico y ferritina de las ratas en los grupos de conversación y espera en comparación con los grupos de control y simulación (p>0,05). Los valores de capacidad de unión al hierro insaturado y de capacidad total de hierro de las ratas en los grupos de conversación y espera fueron significativamente menores en comparación con el grupo de control (p<0,01). CONCLUSIÓN: Se encontró que la exposición a los campos electromagnéticos creados por el teléfono móvil Los teléfonos afectaron negativamente la capacidad de unión del hierro insaturado y la capacidad de unión del hierro total.

[**Ceyhan AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ceyhan%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22237725) **,** [**Akkaya VB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akkaya%20VB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22237725) **,** [**Güleçol ŞC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCle%C3%A7ol%20%C5%9EC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22237725) **,** [**Ceyhan BM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ceyhan%20BM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22237725) **,** [**Özgüner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%C3%96zg%C3%BCner%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22237725) **,** [**Chen W.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22237725) **Efectos protectores del β-glucano contra la lesión oxidativa inducida por la radiación electromagnética de 2,45 GHz en el tejido cutáneo de ratas.** [**Arch Dermatol Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22237725) **304(7):521-527, 2012.**

En los últimos tiempos, se ha generalizado el uso de dispositivos emisores de radiación de 2,45 GHz en aplicaciones industriales, médicas, militares y domésticas. El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto de la radiación electromagnética (REM) de 2,45 GHz sobre el estado oxidante y antioxidante de la piel y examinar los posibles efectos protectores de los β-glucanos contra la lesión oxidativa. Treinta y dos ratas albinas Wistar macho se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos iguales: control; exposición simulada; REM; y REM + β-glucano. Se aplicó un dispositivo emisor de REM de 2,45 GHz de la exposición experimental al grupo de REM y al grupo de REM + β-glucano durante 60 minutos diarios, respectivamente, durante 4 semanas. El β-glucano se administró por sonda a una dosis de 50 mg/kg/día antes de cada exposición a la radiación en el grupo de tratamiento. Se midieron las actividades de las enzimas antioxidantes, superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GSH-Px) y catalasa (CAT), así como la concentración de malondialdehído (MDA) en homogenizados de tejido de la piel. La exposición a 2,45 GHz EMR provocó un aumento significativo en los niveles de MDA y la actividad de CAT, mientras que las actividades de SOD y GSH-Px disminuyeron en los tejidos de la piel. El β-glucano sistémico revirtió significativamente la elevación de los niveles de MDA y la reducción de las actividades de SOD. El tratamiento con β-glucano también mejoró ligeramente la actividad de CAT y evitó el agotamiento de la actividad de GSH-Px causado por EMR, pero no de manera estadísticamente significativa. El presente estudio demostró el papel de los mecanismos oxidativos en los daños en el tejido cutáneo inducidos por EMR y que el β-glucano podría mejorar la lesión oxidativa de la piel a través de sus propiedades antioxidantes.

**Chandel S, Kaur S, Singh HP, Batish DR, Kohli RK. La exposición a radiaciones de campos electromagnéticos de 2100 MHz induce la generación de especies reactivas de oxígeno en raíces de Allium cepa. Journal of Microscopy and Ultrastructure, 5(4):225-229, 2017.**   
  
Durante las últimas décadas ha habido un enorme aumento en el uso de teléfonos celulares, ya que son uno de los dispositivos más convenientes y brindan un excelente modo de comunicación sin evocar ningún obstáculo al movimiento. Sin embargo, estos están aumentando significativamente las radiaciones de campos electromagnéticos (EMF-r) en el medio ambiente y, por lo tanto, es necesario analizar sus impactos en los seres vivos. El presente estudio investigó el papel de los EMF-r de los teléfonos celulares en la incitación del daño oxidativo en las raíces de cebolla (Allium cepa) a una frecuencia de 2100 MHz. Las raíces de cebolla se expusieron a campos electromagnéticos de onda continua homogéneos durante 1, 2 y 4 horas durante un solo día y se midió la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) en términos de malondialdehído (MDA), peróxido de hidrógeno (H2O2) y anión superóxido (O2−). Además, se midieron los cambios en las actividades de las enzimas antioxidantes superóxido dismutasas (SOD) y catalasas (CAT). Los resultados mostraron que la exposición a campos electromagnéticos aumentó el contenido de MDA, H2O2 y O2−. Además, hubo una regulación positiva en la actividad de las enzimas antioxidantes SOD y CAT− en las raíces de cebolla. El estudio concluyó que los campos electromagnéticos de teléfonos celulares de 2100 MHz incitan daño oxidativo en las raíces de cebolla al alterar el metabolismo oxidativo.

**Chagnaud JL, Veyret B Exposición in vivo de ratas a microondas moduladas por GSM: análisis de citometría de flujo de subpoblaciones de linfocitos y de estimulación mitogénica. Int J Radiat Biol 75(1):111-113, 1999.**

Se investigaron los efectos de las microondas moduladas por GSM sobre las subpoblaciones de linfocitos de ratas Sprague-Dawley y sus respuestas mitogénicas normales mediante análisis de citometría de flujo y un método colorimétrico. No se encontraron alteraciones en el fenotipo de superficie de los linfocitos esplénicos ni en su actividad mitogénica, lo que indica que las microondas pulsadas de bajo nivel no parecen afectar la integridad del sistema inmunológico.

**Chagnaud, JL, Moreau, JM, Veyret, B, No hay efecto de la exposición a corto plazo a microondas de baja potencia moduladas por GSM sobre tumores inducidos por benzo(a)pireno en ratas. Int J Radiat Biol 75(10):1251-1256, 1999** .

OBJETIVO: En vista del interés actual en los efectos biológicos de las microondas moduladas en amplitud que surgen del rápido desarrollo de las comunicaciones móviles, se investigaron los efectos de las microondas de bajo nivel en el desarrollo del cáncer utilizando un modelo de sarcoma de rata. MATERIALES Y MÉTODOS: Se trataron ratas Sprague-Dawley hembras de dos meses de edad mediante inyección de benzo(a)pireno e irradiadas con microondas de 900 MHz moduladas por GSM (Sistema Global para Móviles) en una cámara anecoica a 55 o 200 microW cm(-2) (SAR corporal total promedio de 75 y 270 mW kg(-1), 2 h diarias durante 2 semanas). Las ratas fueron expuestas desde el día 20, 40 o 75 después de la inyección del carcinógeno. Grupos adicionales de ratas fueron expuestos simuladamente en una segunda cámara anecoica. Se evaluaron los niveles de autoanticuerpos anti-fosfatidilinositol en sueros para monitorear la transformación maligna. RESULTADOS: La exposición a microondas no tuvo efecto sobre el desarrollo de tumores. No se observó aceleración ni retraso en la aparición de tumores. La supervivencia de los animales no se modificó y los niveles séricos de autoanticuerpos fueron similares en los grupos expuestos y en los grupos de exposición simulada. CONCLUSIÓN: La exposición a microondas GSM de bajo nivel de ratas con tumores inducidos por benzo(a)pireno no tuvo efecto sobre los niveles de autoanticuerpos, la apariencia del tumor y la supervivencia. Los bajos niveles de exposición utilizados aquí corresponden a los límites de exposición para la exposición de cuerpo entero de humanos.

**Chang SK, Choi JS, Gil HW, Yang JO, Lee EY, Jeon YS, Lee ZW, Lee M, Hong MY, Ho Son T, Hong SY. Evaluación de la genotoxicidad de los campos electromagnéticos generados por la banda de frecuencia de telefonía móvil de 835 MHz. Eur J Cancer Prev. 14(2):175-179, 2005.**

Todavía no está claro si la exposición a campos electromagnéticos (CEM) generados por la radiación de los teléfonos móviles está directamente relacionada con el cáncer. Examinamos los efectos biológicos de un CEM a 835 MHz, la banda de frecuencia de comunicación más utilizada en las redes de telefonía móvil CDMA coreanas, sobre la mutación inversa bacteriana (ensayo de Ames) y la estabilidad del ADN (degradación del ADN in vitro). En el ensayo de Ames, las cepas de prueba solas o combinadas con mutágeno positivo se aplicaron en un generador de CEM de frecuencia de teléfono móvil artificial con forma de onda continua a una tasa de absorción específica (SAR) de 4 W/kg durante 48 h. En presencia de la radiación del CEM de 835 MHz, la incubación con mutágeno positivo 4-nitroquinolina-1-óxido e hidróxido de cumeno aumentó aún más la tasa de mutación en Escherichia coli WP2 y TA102, respectivamente, mientras que los resultados contrarios en Salmonella typhimurium TA98 y TA1535 tratados con 4-nitroquinolina-1-óxido y azida sódica, respectivamente, se mostraron como antimutagénicos. Sin embargo, estos efectos mutagénicos o co-mutagénicos de la radiación de 835 MHz no se repitieron significativamente en otras cepas relevantes con el mismo tipo de mutación. En la prueba de degradación del ADN, la exposición al EMF de 835 MHz no cambió la tasa de degradación observada utilizando el plásmido pBluescript SK(+) como indicador. Por lo tanto, sugerimos que el EMF de 835 MHz en las condiciones de nuestro estudio no afectó la frecuencia de mutación inversa ni aceleró la degradación del ADN in vitro.

**Chapman S, Azizi L, Luo Q, Sitas F. ¿Ha aumentado la incidencia del cáncer cerebral en Australia desde la introducción de los teléfonos móviles hace 29 años? Epidemiología del cáncer. Disponible en línea el 5 de mayo de 2016. doi:10.1016/j.canep.2016.04.010**   
  
Antecedentes. El uso de teléfonos móviles en Australia ha aumentado rápidamente desde su introducción en 1987 y en 2014 su uso por parte de toda la población alcanzó el 94%. Exploramos la asociación, planteada popularmente como hipótesis, entre la incidencia del cáncer cerebral y el uso de teléfonos móviles.   
Métodos de estudio. Utilizando datos de registro nacional de cáncer, examinamos las tasas de incidencia específicas por edad y género de 19.858 hombres y 14.222 mujeres diagnosticados con cáncer cerebral en Australia entre 1982 y 2012, y datos de uso de teléfonos móviles de 1987 a 2012. Modelamos las tasas específicas por edad esperadas (20-39, 40-59, 60-69, 70-84 años), con base en informes publicados de riesgos relativos (RR) de 1,5 en usuarios alguna vez de teléfonos móviles, y RR de 2,5 en una proporción de "usuarios intensivos" (19% de todos los usuarios), asumiendo un período de retraso de 10 años entre el uso y la incidencia. Respuestas resumidas. Las tasas de incidencia de cáncer cerebral ajustadas por edad (20-84 años, por 100.000) han aumentado ligeramente en los hombres (p < 0,05), pero se mantuvieron estables durante 30 años en las mujeres (p > 0,05) y son más altas en los hombres 8,7 (IC = 8,1-9,3) que en las mujeres, 5,8 (IC = 5,3-6,3). Suponiendo un RR causal de 1,5 y un período de retraso de 10 años, la tasa de incidencia esperada en los hombres en 2012 sería 11,7 (11-12,4) y en las mujeres 7,7 (IC = 7,2-8,3), ambas p < 0,01; 1434 casos observados en 2012, frente a 1867 esperados. Se observaron aumentos significativos en la incidencia de cáncer cerebral (de acuerdo con las tasas modeladas) solo en aquellos ≥70 años (ambos sexos), pero el aumento de la incidencia en este grupo de edad comenzó a partir de 1982, antes de la introducción de los teléfonos móviles. Las tasas de incidencia esperadas modeladas fueron más altas en todos los grupos de edad en comparación con lo observado. Suponiendo un RR causal de 2,5 entre los "usuarios intensivos", se obtuvieron 2038 casos esperados en todos los grupos de edad. Limitaciones. Este es un análisis de tendencias ecológicas, sin datos sobre el uso individual de teléfonos móviles y el resultado. Lo que este estudio agrega. La estabilidad observada de la incidencia de cáncer cerebral en Australia entre 1982 y 2012 en todos los grupos de edad, excepto en los mayores de 70 años, en comparación con el aumento de las estimaciones esperadas modeladas, sugiere que es poco probable que los aumentos observados en la incidencia de cáncer cerebral en el grupo de mayor edad estén relacionados con el uso de teléfonos móviles. Más bien, nuestra hipótesis es que los aumentos observados en la incidencia de cáncer cerebral en Australia están relacionados con la llegada de procedimientos de diagnóstico mejorados cuando se introdujeron la tomografía computarizada y otras tecnologías de imágenes relacionadas a principios de los años 1980.

**Charlton SG. Efectos perceptuales y atencionales en la selección de velocidad de los conductores en las curvas. Accid Anal Prev. 36(5):877-884, 2004.**

Este artículo describe un experimento que compara la eficacia relativa de varios tipos de advertencias en la selección de velocidad de los conductores en las curvas. El experimento comparó tres tipos de advertencias en curvas en tres tipos de curvas diferentes en un simulador de conducción. Todas las advertencias funcionaron razonablemente bien para curvas pronunciadas (45 km/h), independientemente de las demandas de una tarea secundaria (teléfono móvil). Para curvas menos exigentes, solo las advertencias con un fuerte componente perceptual (es decir, señales implícitas) fueron efectivas para reducir las velocidades de los conductores en las curvas en presencia de la tarea del teléfono móvil. Las implicaciones de diseño de estos datos parecen sencillas: las advertencias en curvas que contienen componentes perceptuales o enfatizan las características físicas de la curva funcionan mejor, particularmente en situaciones cognitivamente exigentes. La tarea del teléfono móvil se sumó a la carga de trabajo del conductor y los conductores se volvieron menos receptivos a las demandas de la tarea principal (es decir, las velocidades se elevaron y los tiempos de reacción fueron más largos).

**Chattopadhyay SK, Toews KA, Butt S, Barlett R, Brown HD, Modelo de micela inversa: pH, campo electromagnético e interacción enzima-inhibidor. Cancer Biochem Biophys 15:245-255, 1997.**

La micela inversa es uno de los muchos modelos que se cree que tienen propiedades que se asemejan más al entorno celular biológico que el sistema de reacción bioquímica tradicional en solución diluida. Para evaluar los resultados de la perturbación de los campos electromagnéticos de las reacciones catalizadas por enzimas, se ha ampliado en este trabajo la descripción del modelo de micela inversa de AOT con respecto a su pH interno, el efecto de los inhibidores químicos, la temperatura y la perturbación del campo electromagnético. La acetilcolinesterasa y la NADPH citocromo-P450 reductasa, que reaccionan dentro de la micela inversa de AOT, exhiben un perfil de temperatura frente a actividad equivalente a la misma reacción en un entorno de solución diluida amortiguada. En las micelas inversas, algunos inhibidores de la AChE (propidio y d-tubocurarina) tienen un efecto mucho menor sobre la hidrólisis del acetato de indofenol que en un entorno de solución diluida. Otros inhibidores actúan de la misma manera dentro del entorno estructurado de la micela inversa que en el modelo de reacción en solución diluida convencional. Estas diferencias se pueden explicar en términos del mecanismo de acción de los inhibidores individuales. La perturbación por campos de microondas de baja intensidad tiene un efecto inhibidor similar sobre las reacciones en solución diluida, como las que se dan en el entorno de "baja actividad de agua" de la micela inversa. Sin embargo, las interacciones entre los perturbadores físicos y químicos están limitadas de manera diferente por la estructura de la fase acuosa de la micela inversa. El pH del entorno "interno" de la micela inversa es una función de la disponibilidad de iones H suministrados por los componentes del sistema. El uso de colorantes indicadores muestra que los tampones de baja molaridad que son compatibles con la estabilidad de la micela inversa, a menudo son insuficientes para mantener un pH constante. Además, en la micela inversa, la velocidad de reacción, para las reacciones que producen protones, es drásticamente mayor que la velocidad de la misma reacción en solución diluida al mismo pH ácido.

**Chaturvedi CM, Singh VP, Singh P, Basu P, Singaravel M, Shukla RK, Dhawan A, Pati AK, Gangwar RK y Singh SP, "," *Progreso en la investigación electromagnética B* , vol. 29, 23-42, 2011.**

El presente estudio examina los efectos biológicos de la radiación de microondas de 2,45 GHz en ratones de la cepa Parkes. Se expuso a ratones de cuarenta días de edad a la radiación de microondas de onda continua (CW) (2 h/día durante 30 días). Se registró la actividad locomotora en una rueda de carrera durante

12 días antes de la exposición a microondas (preexposición), 7 días durante la primera semana de exposición (exposición a corto plazo) y otro período de 7 días durante la última semana del período de exposición de 30 días (exposición a largo plazo). La prueba del laberinto acuático de Morris se realizó del 17.º al 22.º día de exposición. Al finalizar la exposición, se procesó la sangre para los parámetros hematológicos, el cerebro para el ensayo cometa, el epidídimo para el recuento y la motilidad de los espermatozoides y el suero para SGOT (transaminasa sérica de glutamato oxaloacetato) y SGPT (transaminasa sérica de glutamato piruvato). Los resultados muestran que la radiación a largo plazo

El grupo expuesto mostró una diferencia de ángulo de fase (ψ) positiva para el inicio de la actividad con referencia al momento en que se apagaron las luces y la mayor parte de la actividad ocurrió dentro de la fracción de luz del ciclo LD (luz:oscuridad). La radiación de microondas causó un aumento en los recuentos de eritrocitos y leucocitos, una ruptura significativa de la cadena de ADN en las células cerebrales y la pérdida de memoria espacial en ratones. Este informe proporciona por primera vez evidencia experimental de que la exposición continua a la radiación de microondas de baja intensidad puede tener un efecto adverso en la función cerebral al alterar el sistema circadiano y la tasa de daño del ADN.

[**Chauhan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chauhan+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mariampillai A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mariampillai+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bellier PV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bellier+PV%22%5BAuthor%5D) **,** [**Qutob SS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Qutob+SS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gajda GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gajda+GB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lemay E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lemay+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thansandote A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Thansandote+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**McNamee JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22McNamee+JP%22%5BAuthor%5D) **. Análisis de la expresión génica de una línea celular de linfoblastoma humano expuesta in vitro a un campo de radiofrecuencia modulado por pulsos de 1,9 GHz intermitente.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(4):424-429, 2006.**

Este estudio fue diseñado para determinar si los campos de radiofrecuencia (RF) del tipo utilizado para las comunicaciones inalámbricas podrían provocar una respuesta de estrés celular. Como indicadores generales de una respuesta de estrés celular, monitoreamos los cambios en la expresión de protooncogenes y proteínas de choque térmico. Se expusieron células de linfoblastoma humano de crecimiento exponencial (TK6) a campos de RF modulados por pulsos de 1,9 GHz a tasas de absorción específica (SAR) promedio de 1 y 10 W/kg. Las perturbaciones en los niveles de expresión de los protooncogenes FOS, JUN y MYC después de la exposición a campos simulados y de RF se evaluaron mediante RT-PCR en tiempo real. Además, también se monitorearon los niveles de transcripción de las proteínas de estrés celular HSP27 y HSP70 inducible. Demostramos que los niveles de transcripción de estos genes en células expuestas a campos de RF no mostraron diferencias significativas en relación con el grupo de tratamiento simulado. Sin embargo, las muestras de control positivas (choque térmico) concurrentes mostraron un aumento significativo en la expresión de HSP27, HSP70, FOS y JUN. Por el contrario, se encontró que los niveles de ARNm de MYC disminuyeron en el control positivo (choque térmico). En conclusión, nuestro estudio no encontró evidencia de que la exposición al campo de RF de 1,9 GHz causara una respuesta de estrés general en las células TK6 en nuestras condiciones experimentales.

[**Chauhan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chauhan+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mariampillai A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mariampillai+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gajda GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gajda+GB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thansandote A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Thansandote+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**McNamee JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22McNamee+JP%22%5BAuthor%5D) **. Análisis de la expresión génica de protooncogenes y proteínas de choque térmico en líneas celulares derivadas de humanos expuestas in vitro a un campo de radiofrecuencia modulado por pulsos de 1,9 GHz intermitente.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **82(5):347-354, 2006.**

Objetivo: Varios estudios han informado que los campos de radiofrecuencia (RF), como los emitidos por los teléfonos móviles, pueden causar cambios en la expresión genética en líneas celulares humanas cultivadas. El estudio actual se realizó para evaluar esta posibilidad en dos líneas celulares inmunes derivadas de humanos. Materiales y métodos: Las células HL-60 y Mono-Mac-6 (MM6) se expusieron individualmente a campos de RF modulados por pulsos intermitentes de 1,9 GHz (5 min encendidos, 10 min apagados) a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de 1 y 10 W/kg a 37 +/- 0,5 grados C durante 6 h. Se realizaron controles negativos y positivos concurrentes (choque térmico durante 1 h a 43 grados C) con cada experimento. Inmediatamente después de la exposición al campo de RF (T = 6 h) y 18 h después de la exposición (T = 24 h), se recogieron pellets de células de cada una de las placas de cultivo y se analizaron los niveles de transcripción de protooncogenes (c-jun, c-myc y c-fos) y los genes relacionados con el estrés (proteínas de choque térmico (HSP) HSP27 y HSP70B) mediante reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa cuantitativa (RT-PCR). Resultados: No se observaron efectos significativos en la expresión de ARNm de HSP27, HSP70, c-jun, c-myc o c-fos entre los grupos simulados y expuestos a RF, en ninguna de las dos líneas celulares. Sin embargo, el grupo de control positivo (choque térmico) mostró una elevación significativa en la expresión de HSP27, HSP70, c-fos y c-jun en ambas líneas celulares en T = 6 y 24 h, en relación con los grupos de control simulado y negativo. Conclusión: Este estudio no encontró evidencia de que la exposición de las células a niveles no termalizantes de campos de RF modulados por pulsos de 1,9 GHz pueda causar algún cambio detectable en la expresión genética relacionada con el estrés.

[**Chauhan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chauhan%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**Qutob SS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qutob%20SS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**Lui S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lui%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**Mariampillai A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mariampillai%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**Bellier PV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bellier%20PV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**Yauk CL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yauk%20CL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**Douglas GR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Douglas%20GR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**Williams A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Williams%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **,** [**McNamee JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=McNamee%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17902192) **. Análisis de la expresión génica en dos líneas celulares derivadas de humanos expuestas in vitro a un campo de radiofrecuencia modulado por pulsos de 1,9 GHz.** [**Proteómica.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17902192##) **7(21):3896-3905, 2007.**

Existe una considerable controversia en torno a los efectos biológicos de los campos de radiofrecuencia (RF), como los emitidos por los teléfonos móviles. Trabajos previos de nuestro laboratorio no han demostrado ningún efecto relacionado con la exposición a campos de RF modulados por pulsos de 1,9 GHz en la expresión de 22.000 genes en una línea celular derivada de glioblastoma humano (U87MG) a las 6 h después de un período de exposición a campos de RF de 4 h. Como seguimiento de este estudio, ahora hemos examinado el efecto de la exposición a campos de RF en la posible expresión de genes de inicio tardío en células U87MG después de un período de exposición a RF de 24 h. Además, una línea celular derivada de monocitos humanos (Mono-Mac-6, MM6) se expuso a campos de RF intermitentes (5 min ON, 10 min OFF) durante 6 h y luego se evaluó la expresión genética inmediatamente después de la exposición y a las 18 h posteriores a la exposición. Ambas líneas celulares fueron expuestas a campos de RF modulados por pulsos de 1,9 GHz durante 6 o 24 h a tasas de absorción específicas (SAR) de 0,1-10,0 W/kg. En apoyo de nuestros resultados anteriores, no encontramos evidencia de que la exposición a campos de RF no térmicos pudiera alterar la expresión génica en células U87MG o MM6 cultivadas, en relación con los grupos de control no irradiados. Sin embargo, la exposición de ambas líneas celulares a condiciones de choque térmico (43 grados C durante 1 h) provocó una alteración en la expresión de varias proteínas de choque térmico bien caracterizadas.

[**Chauhan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chauhan%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Mariampillai A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mariampillai%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Kutzner BC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kutzner%20BC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Wilkins RC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wilkins%20RC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Ferrarotto C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ferrarotto%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Bellier PV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bellier%20PV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Marro L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marro%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Gajda GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gajda%20GB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Lemay E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lemay%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**Thansandote A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thansandote%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **,** [**McNamee JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=McNamee%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17214515) **. Evaluación de los efectos biológicos de los campos de radiofrecuencia modulados por pulsos intermitentes de 1,9 GHz en una serie de líneas celulares derivadas de humanos.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17214515##) **167(1):87-93, 2007.**

Varios estudios recientes han sugerido que los campos de radiofrecuencia (RF) pueden causar cambios en una variedad de funciones celulares que eventualmente pueden conducir a posibles efectos a largo plazo sobre la salud. En el presente estudio, hemos evaluado la capacidad de la exposición a campos de RF no térmicos para afectar una variedad de procesos biológicos (incluyendo apoptosis, progresión del ciclo celular, viabilidad y producción de citocinas) en una serie de líneas celulares derivadas de humanos (TK6, HL60 y Mono-Mac-6). Se expusieron células en crecimiento exponencial a campos de RF modulados por pulsos de 1,9 GHz intermitentes (5 min encendido, 10 min apagado) durante 6 h a tasas de absorción específica medias (SAR) de 0, 1 y 10 W/kg. Se incluyeron controles negativos (incubadora) y positivos (choque térmico durante 1 h a 43 grados C) concurrentes en cada experimento. Inmediatamente después del período de exposición de 6 h y 18 h después de la exposición, se recogieron los pellets celulares y se analizaron para determinar la viabilidad celular, la incidencia de apoptosis y las alteraciones en la cinética del ciclo celular. Los sobrenadantes de cultivo celular se evaluaron para detectar la presencia de una serie de citocinas inflamatorias humanas (TNFA, IL1B, IL6, IL8, IL10, IL12) utilizando un ensayo de matriz de perlas citométricas. No se observaron cambios detectables en la viabilidad celular, la cinética del ciclo celular, la incidencia de apoptosis o la expresión de citocinas en ninguno de los grupos expuestos al campo de RF en ninguna de las líneas celulares analizadas, en relación con los controles simulados. Sin embargo, las muestras de control positivas (choque térmico) mostraron una disminución significativa en la viabilidad celular, un aumento en la apoptosis y una alteración en la cinética del ciclo celular (bloqueo G(2)/M). En general, no encontramos evidencia de que la exposición al campo de RF no térmico pudiera provocar algún efecto biológico detectable en tres líneas celulares derivadas de humanos.

[**Chauvin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chauvin%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19755434) **,** [**Gibergues ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gibergues%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19755434) **,** [**Wüthrich G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=W%C3%BCthrich%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19755434) **,** [**Picard D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Picard%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19755434) **,** [**Desreumaux JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Desreumaux%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19755434) **,** [**Bouillet JC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bouillet%20JC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19755434) **. Exposición ocupacional a campos electromagnéticos ambientales del personal técnico operativo que trabaja para un operador de telefonía móvil.** [**Radiat Prot Dosimetry.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19755434) **136(3):185-195, 2009.**

Para investigar la exposición del personal operativo a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia cuando trabaja para un operador de telefonía móvil, se utilizaron exposímetros para realizar registros individuales de 23 miembros del personal de operaciones técnicas (personal de mantenimiento de telefonía móvil) y también de 22 otros trabajadores. Las densidades de exposición, a las que estuvo sometido cada uno de los 45 sujetos, se cuantificaron utilizando 229 indicadores de exposición. Se aplicaron técnicas de análisis de conglomerados a los datos, en un intento de demostrar que resurgirían como pertenecientes a uno de los dos grupos, es decir, el grupo de personal operativo técnico o el grupo de otros trabajadores. Esta investigación exploratoria ha demostrado que el análisis de conglomerados no revela una emergencia suficientemente fiable de los dos grupos, aunque ciertos indicadores de exposición fueron significativamente diferentes para los dos grupos. Además, el uso de un método de grupo de aprendizaje no conduce al descubrimiento de una ley predictiva que pudiera identificar al personal operativo técnico como un subgrupo dentro del grupo general.

**Chavdoula ED, Panagopoulos DJ, Margaritis LH. Comparación de los efectos biológicos entre la exposición continua e intermitente a la radiación de los teléfonos móviles GSM-900-MHz: detección de características de muerte celular apoptótica. Mutat Res. 700(1-2):51-61, 2010.**

En el presente estudio, utilizamos una exposición diaria de 6 minutos de moscas dípteras, Drosophila melanogaster, a la radiación electromagnética (REM) de teléfonos móviles GSM-900MHz (Sistema Global para Telecomunicaciones Móviles), para comparar los efectos entre la exposición continua y cuatro exposiciones intermitentes diferentes de 6 minutos de duración total, y también para probar si la exposición intermitente proporciona algún efecto acumulativo en la capacidad reproductiva del insecto, así como en la inducción de muerte celular apoptótica. Según nuestros experimentos previos, una exposición continua de 6 minutos por día durante cinco días a la radiación de teléfonos móviles GSM-900MHz y DCS-1800MHz (Sistema Celular Digital), provocó una gran disminución en la capacidad reproductiva del insecto, definida por el número de pupas F(1). Se encontró que esta disminución no era térmica y se correlacionaba con un mayor porcentaje de ADN fragmentado inducido en las células de las cámaras de huevos en la ovogénesis temprana y media. En los experimentos actuales demostramos que la exposición intermitente también disminuye la capacidad reproductiva y altera la red de citoesqueleto de actina de las cámaras de los huevos, otro aspecto conocido de la muerte celular que no se había investigado en experimentos anteriores, y que el efecto también se debe a la fragmentación del ADN. Las exposiciones intermitentes con intervalos de 10 minutos entre las sesiones de exposición demostraron ser casi tan efectivas como la exposición continua de la misma duración total, mientras que los intervalos más largos entre las exposiciones parecieron permitir al organismo el tiempo necesario para recuperarse y superar parcialmente los efectos mencionados anteriormente de la exposición al GSM.

**Cheever KL, Swearengin TF, Edwards RM, Nelson BK, Werren DW, Conover DL, DeBord DG. Metabolismo del 2-metoxietanol, distribución embrionaria y formación de aductos macromoleculares en la rata: el efecto de la hipertermia inducida por radiación de radiofrecuencia. Toxicol Lett 122(1):53-67, 2001.**

La exposición de ratas preñadas al disolvente 2-metoxietanol (2ME) y a la radiación de radiofrecuencia (RF) produce malformaciones fetales mayores que las aditivas (Nelson, BK, Conover, DL, Brightwell, WS, Shaw, PB, Werren, DW, Edwards, RM, Lary, JM, 1991. Aumento marcado de la teratogenicidad de la administración combinada del disolvente industrial 2-metoxietanol y radiación de radiofrecuencia en ratas. Teratology 43, 621-34; Nelson, BK, Conover, DL, Shaw, PB, Werren, DW, Edwards, RM, Hoberman, AM, 1994. Toxicidad interactiva del desarrollo de la radiación de radiofrecuencia y el 2-metoxietanol en ratas. Teratology 50, 275-93). El presente estudio evaluó el metabolismo del 2ME marcado con 14C y la distribución del ácido metoxiacético (MAA) en los tejidos maternos y embrionarios de ratas Sprague-Dawley preñadas expuestas a radiación de RF de 10 MHz o en condiciones simuladas. Además, se probó la formación de aductos para la proteína plasmática y embrionaria como un posible biomarcador de la teratogenicidad observada de 2ME/RF. Se administró a las ratas [etanol-1,2-(14)C]-2ME (150 mg/kg, 161 µCi/rata en promedio) por sonda el día 13 de gestación inmediatamente antes de la radiación de RF suficiente para elevar la temperatura corporal a 42 grados C durante 30 min. Las ratas expuestas simultáneamente a la radiación simulada y a la RF se sacrificaron a las 3, 6, 24 o 48 h para la recolección de sangre materna, orina, embriones y líquido extraembrionario. Los tejidos fueron digeridos para la determinación de la radiactividad o desproteinizados con TCA y analizados por HPLC para la cuantificación de los metabolitos de 2ME. Los resultados muestran la presencia de 2ME y siete metabolitos, con el metabolito principal, MAA, alcanzando un pico a las 6 h en los tejidos analizados. MAA, el teratógeno proximal, fue detectable en suero materno, orina, embrión y líquido extraembrionario 48 h después de la dosificación. La depuración del 14C corporal total se redujo significativamente para los animales expuestos a RF (P < 0,05) durante el período de 24 a 48 h, pero los valores de MAA para suero, embriones y líquido extraembrionario fueron similares para las ratas expuestas simuladas y a RF. Además, no se observó ninguna diferencia en los perfiles de metabolitos de 2ME en orina o tejido para ratas expuestas simuladas o a RF, eliminando así un efecto de la radiación RF en la producción de MAA como una posible explicación para el sinergismo RF-2ME informado. Posteriormente, se evaluaron los aductos unidos a proteínas séricas y embrionarias mediante análisis de radioactividad unida covalentemente. La unión a proteínas séricas fue significativamente mayor para ratas simuladas que para ratas RF a las 3 y 6 h; más alta para ratas simuladas a las 6 h (519+/-95 µg como 2ME/g de proteína parental), mientras que los valores séricos de RF fueron más altos a las 24 h (266+/-79 µg/g de proteína). La unión a proteínas embrionarias fue significativamente mayor para ratas simuladas a las 6 h, pero la unión fue más alta para ambos grupos a las 24 h (simulada = 229+/-71 µg/g, RF = 185+/-48 µg/g). Se cree que la formación de aductos de proteínas después de 2ME está relacionada con los niveles de metoxiacetaldehído, un intermediario reactivo en la formación de MAA. Estos resultados sugieren que no existe una relación directa entre la unión covalente en el embrión y la malformación sinérgica de RF-2ME. En comparación con los metabolitos urinarios, la eliminación relativamente lenta de 2ME sérico aducido indica que el análisis de las concentraciones unidas a proteínas podría ser una herramienta potencial para el biomonitoreo a largo plazo de la exposición de los trabajadores.

**Chemeris NK, Gapeyev AB, Sirota NP, Gudkova OY, Kornienko NV, Tankanag AV, Konovalov IV, Buzoverya ME, Suvorov VG, Logunov VA. Daño del ADN en eritrocitos de rana después de la exposición in vitro a un campo electromagnético pulsado de alta potencia de pico. Mutat Res. 558(1-2):27-34, 2004.**

Hasta el momento, no se han estudiado los efectos genotóxicos de los campos electromagnéticos pulsados de alta potencia pico (HPPP EMF) en células cultivadas. Investigamos los posibles efectos genotóxicos de los campos electromagnéticos pulsados de alta potencia pico (HPPP EMF) (8,8 GHz, ancho de pulso de 180 ns, potencia pico de 65 kW, frecuencia de repetición de 50 Hz) en los eritrocitos de la rana Xenopus laevis. Utilizamos el ensayo de cometa alcalino, que es un método altamente sensible para evaluar las roturas de una sola hebra de ADN y las lesiones lábiles a los álcalis. Las muestras de sangre se expusieron a los campos electromagnéticos pulsados de alta potencia pico (HPPP EMF) durante 40 minutos en una guía de onda rectangular. La tasa de absorción específica (SAR) calculada a partir de la cinética de la temperatura fue de aproximadamente 1,6 kW/kg (la SAR pico fue de aproximadamente 300 MW/kg). El aumento de temperatura en las muestras de sangre en estado estacionario fue de [Fórmula: ver texto] grados C. Los datos muestran que el aumento del daño del ADN después de la exposición de los eritrocitos a los campos electromagnéticos pulsados de alta potencia pico fue inducido por el aumento de la temperatura en la suspensión celular expuesta. Esto se confirmó en experimentos en los que las células se incubaron durante 40 minutos en las condiciones de temperatura correspondientes. Los resultados nos permiten concluir que la exposición a campos electromagnéticos de HPPP en la modalidad dada no causó ningún efecto genotóxico a-térmico en los eritrocitos de rana in vitro.

[**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Ma Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ma%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Liu C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Deng P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deng%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Zhu G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Zhang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**He M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Lu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Duan W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Duan%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Pei L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pei%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Li M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Yu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **,** [**Zhou**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24869783) **Z. La exposición a la radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz altera el crecimiento de las neuritas de las células madre neurales embrionarias.** [**Sci Rep.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24869783) **29 de mayo de 2014;4:5103. doi: 10.1038/srep05103.**

Un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF-EMF) de 1800 MHz se utiliza ampliamente en las comunicaciones móviles. Sin embargo, los efectos de los RF-EMF en la biología celular no están claros. Las células madre neuronales embrionarias (eNSC) desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del cerebro. Por lo tanto, detectar los efectos de los RF-EMF en las eNSC es importante para explorar los efectos de los RF-EMF en el desarrollo del cerebro. Aquí, expusimos eNSC a RF-EMF de 1800 MHz a valores de tasa de absorción específica (SAR) de 1, 2 y 4 W/kg durante 1, 2 y 3 días. Descubrimos que la exposición a RF-EMF de 1800 MHz no influyó en la apoptosis, la proliferación, el ciclo celular o las expresiones de ARNm de genes relacionados de las eNSC. La exposición a RF-EMF tampoco alteró la proporción de neuronas diferenciadas y astrocitos de eNSC. Sin embargo, el crecimiento de las neuronas diferenciadas de las eNSC se inhibió después de la exposición a 4 W/kg de campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante 3 días. Además, la expresión de ARNm y proteína de los genes proneurales Ngn1 y NeuroD, que son cruciales para el crecimiento de las neuritas, disminuyó después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. La expresión de su inhibidor Hes1 se reguló positivamente por la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Estos resultados en conjunto sugirieron que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1800 MHz altera el crecimiento de las neuritas de las eNSC. Se debe prestar más atención a los posibles efectos adversos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el desarrollo cerebral.

[**Chen G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22487891) **,** [**Lu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22487891) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chiang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22487891) **,** [**Leszczynski D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leszczynski%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22487891) **,** [**Xu Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22487891) **Uso del organismo modelo Saccharomyces cerevisiae para evaluar los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia (ELF-MF) y campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la expresión génica global.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22487891) **33(7):550-560, 2012.**

El riesgo potencial para la salud de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) sigue siendo motivo de preocupación pública. Sin embargo, la posibilidad de efectos biológicos y para la salud de la exposición a los CEM sigue siendo controvertida y sus mecanismos biofísicos son desconocidos. En el presente estudio, utilizamos Saccharomyces cerevisiae para identificar genes que responden a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF-MF) y a exposiciones a CEM de radiofrecuencia (RF-EMF). Las células de levadura se expusieron durante 6 h a 0,4 mT 50 Hz ELF-MF o 1800 MHz RF-EMF a una tasa de absorción específica de 4,7 W/kg. La expresión génica se analizó mediante cribado de microarrays y se confirmó mediante reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR). No pudimos confirmar los cambios detectados por microarrays en tres de los genes candidatos sensibles a ELF-MF mediante RT-PCR (P > 0,05). Por otra parte, de los 40 genes potenciales que responden a RF-EMF, solo se confirmaron las expresiones de mantenimiento estructural de los cromosomas 3 (SMC3) y acuaporina 2 (AQY2 (m)), mientras que otros tres genes, es decir, proteína de tolerancia a la halotolerancia 9 (HAL9), otra quinasa 1 (YAK1) y un gen de función desconocida (marco de lectura abierto: YJL171C), mostraron cambios opuestos en la expresión en comparación con los datos de microarray (P < 0,05). En conclusión, los resultados de este estudio sugieren que las células de levadura no alteraron la expresión génica en respuesta a 50 Hz ELF-MF y que la respuesta a RF-EMF está limitada a solo un número muy pequeño de genes. Las posibles consecuencias biológicas de los cambios de expresión génica inducidos por RF-EMF esperan una mayor investigación.

#### [Chen L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564122) , [Qin F](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qin%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564122) , [Chen Y](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564122) , [Sun J](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sun%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564122) , [Tong J.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564122) [Cronotoxicidad de 1800 Radiación de microondas de 1 MHz sobre las hormonas sexuales y la espermatogénesis en ratones machos]. [Wei Sheng Yan Jiu.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24564122) 43(1):110-115, 2014.[Artículo en chino]

#### OBJETIVO: Estudiar la cronotoxicidad de 1800 Radiación de microondas de MHz sobre el sistema reproductor masculino. MÉTODOS: Sesenta ratones machos sanos C57 con ritmo circadiano en un fotoperiodo de luz-oscuridad de 12:12 h se dividieron en un grupo de radiación falsa (Sham) y un grupo de radiación de microondas (MR) expuestos a 1800 MHz. RF de MHz a una potencia de 208 microW/cm2 (SAR: 0,2221 W/kg) en diferentes momentos del día (ZT01:00, ZT05:00, ZT09:00, ZT13:00, ZT17:00, ZT21:00) durante 32 días continuos con 2 h/d. Se realizó el recuento de la cabeza del espermatozoide testicular con un microscopio y se midieron los niveles séricos de testosterona (T) y estradiol (E2) mediante el método ELISA. RESULTADOS: En comparación con el grupo de tratamiento simulado, la radiación de microondas indujo una reducción del nivel en el recuento de cabezas de espermatozoides testiculares y de testosterona sérica, mientras que el nivel de estradiol sérico aumentó. Además, los ritmos circadianos del recuento de cabezas de espermatozoides testiculares y del estradiol desaparecieron después de la radiación de microondas. CONCLUSIÓN: La radiación de microondas de 1800 MH2 puede alterar el nivel y la ritmicidad circadiana de las funciones reproductivas en ratones machos.

[**Chen Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Xu G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Lang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Yang A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Li S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Yang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Li C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Huang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **,** [**Li T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23280584) **Cambios en el ECG en trabajadores de fábrica expuestos a radiación de radiofrecuencia de 27,2 MHz.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23280584) **31 de diciembre de 2012. doi: 10.1002/bem.21771. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Para investigar el efecto de la radiación de radiofrecuencia de 27,2 MHz en los electrocardiogramas (ECG), se eligió a 225 trabajadoras que operaban máquinas de radiofrecuencia en una fábrica de calzado como grupo de exposición y a 100 trabajadoras sin exposición de la misma fábrica como grupo de control. La intensidad del campo eléctrico de 6 min al que estuvieron expuestas las trabajadoras fue de 64,0 ± 25,2 V/m (media ± DE), que superó los 61 V/m, los niveles de raíz cuadrada media de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes para la exposición ocupacional. Se observó una diferencia estadística entre el grupo expuesto y el grupo de control en términos de la tasa de bradicardia sinusal (χ(2) = 11,48, P = 0,003). Cuando se consideraron varios factores de riesgo conocidos para la enfermedad cardiovascular, incluyendo el tabaquismo, la edad, el hábito de ingerir alcohol, etc., la duración de la exposición no fue un factor eficaz para los cambios en el ECG, la arritmia sinusal o la bradicardia sinusal según α = 0,05, mientras que P = 0,052 para la arritmia sinusal fue muy cercana a 0,05. No encontramos ninguna diferencia estadística en la frecuencia cardíaca, la duración de la onda QRS (despolarización ventricular) o los intervalos QT corregidos (entre el inicio de la onda Q y el final de la onda T) entre los grupos expuestos y de control. La exposición ocupacional a la radiación de radiofrecuencia no resultó ser una causa de los cambios en el ECG después de considerar los factores de confusión.

**Chen WH, Lau CP, Leung SK, Ho DS, Lee IS, Interferencia de los teléfonos celulares con marcapasos permanentes implantados. Clin Cardiol 19(11):881-886, 1996.**

ANTECEDENTES E HIPÓTESIS: Algunos informes ocasionales han sugerido que los teléfonos celulares pueden interferir con los marcapasos permanentes. Nuestra investigación buscó determinar sistemáticamente los efectos de los teléfonos celulares disponibles comercialmente en el desempeño de diferentes modos de estimulación y configuraciones de cables de detección de marcapasos implantados permanentes. MÉTODOS: Realizamos el estudio en 29 pacientes implantados con marcapasos permanentes bipolares adaptativos a la frecuencia de una o dos cámaras (un total de nueve modelos diferentes y seis sensores diferentes: ventilación minuto, detección de actividad utilizando acelerómetro o cristal piezoeléctrico, detección de QT y saturación de oxígeno) de cuatro fabricantes diferentes. Se utilizaron tres teléfonos celulares diferentes con codificación analógica o digital con potencia máxima de 0,6 a 2 W para evaluar el efecto de la interferencia del marcapasos. Cada teléfono celular se colocó (1) por encima del bolsillo del marcapasos, (2) al nivel del oído ipsilateral al bolsillo del marcapasos y (3) al nivel del oído contralateral. Se registraron electrocardiogramas de superficie, electrogramas intracardíacos y canales marcadores cuando fue posible durante las siguientes maniobras en cada posición: (1) llamadas realizadas desde un teléfono fijo a un teléfono celular y (2) llamadas realizadas desde el teléfono celular a un teléfono fijo. Se probaron un total de ocho modos de estimulación diferentes [DDD(R), VDD(R), AAI(R) y VVI(R)] en configuraciones de detección unipolar y bipolar. RESULTADOS: Se demostró interferencia durante el funcionamiento del teléfono celular en 74 de 2418 (3,1%) episodios en ocho pacientes. Se observaron tres tipos de interferencia: inhibición de la salida de estimulación, seguimiento ventricular rápido en modo DDD(R) o VDD(R) y estimulación asincrónica. Todas se observaron solo con el teléfono celular ubicado sobre el bolsillo del marcapasos. La interferencia ocurrió antes y después de la terminación del tono de llamada del teléfono celular en el 57% de los casos. Los teléfonos celulares con tecnología digital o analógica podrían causar interferencia. El cable auricular unipolar fue el más susceptible a interferencias (frecuencia relativa de interferencias: unipolar 1,8%, bipolar 0,4%, p < 0,05; auricular 2,9%, ventricular 1%, p < 0,05). No hubo aceleración de la frecuencia impulsada por el sensor durante todas las pruebas. En todos los pacientes, la reprogramación del nivel de sensibilidad evitó con éxito la interferencia del teléfono celular. CONCLUSIONES: Los teléfonos celulares disponibles comercialmente pueden causar interferencia reversible en los marcapasos permanentes uni o bicamerales implantados. El efecto es máximo con una sensibilidad unipolar auricular alta, especialmente en sistemas VDD(R) de un solo paso. Tanto los teléfonos celulares digitales como los analógicos pueden provocar interferencias. La interferencia del marcapasos puede ocurrir antes de una señal de advertencia (tono de llamada) del teléfono y puede tener implicaciones significativas en la seguridad del paciente.

[**Chen YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chen%20YB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Li J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Li%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Qi Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Qi%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miao X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Miao%20X%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zhou Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zhou%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ren D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ren%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Guo GZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Guo%20GZ%22%5BAuthor%5D) **. Los efectos de los pulsos electromagnéticos (EMP) en la bioactividad de la insulina y un estudio preliminar del mecanismo.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20070212##) **86(1):22-26, 2010.**

#### OBJETIVO: Investigar los efectos de la exposición a pulsos electromagnéticos (EMP) sobre la bioactividad de la insulina y un mecanismo preliminar para estos efectos. MATERIALES Y MÉTODOS: Se utilizó una celda electromagnética transversal de gigahercios (GTEM) de placa paralela cónica con una línea de transmisión coaxial rectangular ensanchada para exponer la solución de insulina a EMP. Se utilizaron soluciones de insulina expuestas simuladamente como control. Se detectaron el efecto de la insulina expuesta a EMP sobre los niveles de glucosa en sangre en ayunas de ratones modelo de diabetes tipo I, el efecto de EMP sobre la afinidad de unión entre la insulina y su receptor y el efecto de EMP sobre la intensidad de fluorescencia de la insulina, respectivamente. RESULTADOS: (i) Después de la exposición a EMP, en comparación con la insulina expuesta simulada, la bioactividad de la insulina en la disminución de los niveles de glucosa en sangre en ayunas en ratones modelo de diabetes tipo I se redujo significativamente (p = 0,023). (ii) En comparación con el grupo de insulina expuesta simulada, el porcentaje de marcaje de isotiocianato de fluoresceína (FITC) de las células HL-7702 se redujo significativamente en el grupo de insulina expuesta a EMP (22,7-13,8%, respectivamente). (iii) En comparación con la insulina expuesta simulada, la intensidad de fluorescencia se redujo significativamente en la insulina expuesta a EMP (p < 0,001). CONCLUSIONES: La exposición a EMP disminuyó significativamente la bioactividad de la insulina para reducir los niveles de glucosa en sangre en ratones diabéticos tipo I. Esto podría deberse a una disminución de la afinidad de unión entre la insulina y su receptor. Este mecanismo podría implicar una alteración de la conformación de la insulina causada por la exposición a EMP.

[**Chen YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chen%20YB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Li J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Li%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Liu JY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Liu%20JY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zeng LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zeng%20LH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wan Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wan%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Li YR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Li%20YR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ren D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ren%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Guo GZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Guo%20GZ%22%5BAuthor%5D) **. Efecto de los pulsos electromagnéticos (EMP) en el aprendizaje asociativo en ratones y un estudio preliminar del mecanismo.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21929296##) **87(12):1147-1154, 2011.**

OBJETIVO: Investigar los efectos de los pulsos electromagnéticos (PEM) en el aprendizaje asociativo en ratones y probar un mecanismo preliminar para estos efectos. MATERIALES Y MÉTODOS: Se utilizó una célula electromagnética transversal de gigahercios de placas paralelas cónicas (GTEM) con una línea de transmisión coaxial rectangular ensanchada para exponer ratones BALB/c macho a PEM (intensidad máxima de 400 kV/m, tiempo de subida de 10 ns, ancho de pulso de 350 ns, 0,5 Hz y 200 pulsos en total). Se utilizaron ratones expuestos simultáneamente a la exposición simulada como control. Se midieron el aprendizaje asociativo, el estrés oxidativo en el cerebro, la química sérica y la acción protectora del monoglucósido de tocoferol (TMG) en ratones, respectivamente. RESULTADOS: (1) Doce horas y 1 día después de la exposición a PEM, el aprendizaje asociativo se redujo significativamente en comparación con el control simulado (p<0,05) pero se recuperó a los 2 días después de la exposición a PEM. (2) En comparación con el control simulado, la peroxidación lipídica del tejido cerebral y la intensidad de la quimioluminiscencia (CL) aumentaron significativamente (p<0,05), mientras que la actividad de las enzimas antioxidantes superóxido dismutasa [SOD], glutatión [GSH], glutatión peroxidasa [GSH-Px], catalasa [CAT]) disminuyeron significativamente (p<0,05) a las 3 h, 6 h, 12 h y 1 d después de la exposición a EMP. Todos estos parámetros se recuperaron a los 2 d después de la exposición a EMP. (3) No se observaron diferencias significativas entre el grupo de control simulado y el grupo expuesto a EMP en el colesterol sérico y los triglicéridos. (4) El pretratamiento de ratones con TMG mostró efectos protectores a la exposición a EMP. CONCLUSIONES: La exposición a EMP disminuyó significativamente el aprendizaje asociativo en ratones y TMG actuó como un agente protector eficaz de la exposición a EMP. Este mecanismo podría implicar un aumento del estrés oxidativo en el cerebro por la exposición a EMP.

[**Chen ZJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chen%20ZJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**He JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22He%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. [Efectos mutagénicos, cancerígenos y teratogénicos inducidos por el campo electromagnético de radiofrecuencia del teléfono móvil.]** [**Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhejiang%20Da%20Xue%20Xue%20Bao%20Yi%20Xue%20Ban.');) **37(1):97-102, 2008.** [Artículo en chino].

OBJETIVO: El uso generalizado de teléfonos móviles genera una creciente preocupación pública sobre los efectos para la salud de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF). En las publicaciones sobre los efectos mutagénicos, cancerígenos y teratogénicos de los campos electromagnéticos de RF se encuentran resultados contradictorios. Los hallazgos abrumadores no respaldan la suposición de que la exposición a RF pueda inducir efectos mutagénicos, cancerígenos o teratogénicos. Sin embargo, es necesario estudiar más a fondo los efectos para la salud de la exposición a RF de bajo nivel.

**Chia SE, Chia HP, Tan JS, Prevalencia de dolor de cabeza entre usuarios de teléfonos celulares portátiles en Singapur: un estudio comunitario. Environ Health Perspect 108(11):1059-1062, 2000.**

Realizamos un estudio transversal en la comunidad de Singapur para determinar la prevalencia de síntomas específicos del sistema nervioso central (SNC) entre los usuarios de teléfonos celulares portátiles (HP) en comparación con los no usuarios y para estudiar la asociación de factores de riesgo y síntomas del SNC entre los usuarios de HP. Se seleccionó un total de 808 hombres y mujeres de entre 12 y 70 años de edad, que vivían en una comunidad, mediante un muestreo aleatorio por conglomerados de una etapa y respuestas a un cuestionario estructurado. La prevalencia de usuarios de HP fue del 44,8%. El dolor de cabeza fue el síntoma más prevalente entre los usuarios de HP en comparación con los no usuarios de HP, con una razón de tasa de prevalencia ajustada de 1,31 [intervalo de confianza del 95%, 1,00-1,70]. Hay un aumento significativo en la prevalencia del dolor de cabeza con el aumento de la duración del uso (en minutos por día). La prevalencia del dolor de cabeza se redujo en más del 20% entre los que usaban equipos de manos libres para sus teléfonos celulares en comparación con los que nunca usaban el equipo. El uso de HP no se asocia con un aumento significativo de los síntomas del SNC distintos del dolor de cabeza.

**Chiabrera A, Bianco B, Moggia E, Kaufman JJ, Modelado Zeeman-Stark de la interacción de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia con la unión de ligandos. Bioelectromagnetics 21(4):312-324, 2000.**

La influencia de la exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia en la unión del ligando a las proteínas receptoras hidrofóbicas es un posible evento temprano del mecanismo de interacción. Se ha desarrollado un modelo Zeeman-Stark cuántico integral que tiene en cuenta las pérdidas de energía del ion ligando debido a sus colisiones dentro de la hendidura del receptor, la fuerza endógena no lineal de atracción debido a la energía potencial del ion en el sitio de unión, el estado de desequilibrio del sistema ligando-receptor debido al metabolismo de las células basales y el ruido térmico. La "salida" biofísica es el cambio de la probabilidad de unión del ligando que, en algunos casos, puede verse afectada por una exposición "de entrada" electromagnética exógena de baja intensidad adecuada, por ejemplo, si la profundidad del pozo de energía potencial de una proteína receptora putativa coincide con la energía del fotón de radiofrecuencia. Estos resultados apuntan tanto a la posibilidad del control electromagnético de los procesos bioquímicos como a la necesidad de una nueva base de datos de normas de seguridad.

**Chiang H, Efectos del campo electromagnético de microondas y ELF en la comunicación intercelular, Actas de la 20.ª Conferencia Internacional Anual de la IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 20:2798-2801, 1998.**

La comunicación intercelular por uniones comunicantes (GJIC) desempeña un papel esencial en la regulación del crecimiento celular, la diferenciación y la cicatrización de heridas. La irradiación de microondas puede regular negativamente la GJIC y el efecto está fuertemente influenciado por la frecuencia de modulación. Muchos estudios han demostrado que la GJIC podría ser suprimida por el campo magnético (MF) de ELF y la supresión está relacionada con la intensidad de la densidad de flujo magnético y la duración de la exposición. El MF pulsado es más eficaz que el MF sinusoidal para inhibir la GJIC. La inhibición de la GJIC por el campo electromagnético en algunos casos podría ser beneficiosa o perjudicial. El mecanismo de inhibición de la GJIC por el MF de ELF también se ha estudiado y se ha descubierto que la inhibición puede deberse principalmente a la hiperfosforilación de las conexinas de las uniones comunicantes por la PKC en lugar de a su desregulación transcripcional o traduccional.

**Chiladakis JA, Davlouros P, Agelopoulos G, Manolis AS. Pruebas in vivo de teléfonos celulares digitales en pacientes con desfibriladores cardioversores implantables. Eur Heart J 22(15):1337-1342, 2001.**

Objetivos Investigar la susceptibilidad de los desfibriladores cardioversores implantables a la interferencia electromagnética generada por los teléfonos celulares digitales, que funcionan en ambas tecnologías de transmisión internacionales: el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) y el Sistema Celular Digital (DCS 1800). Métodos y resultados En 36 pacientes con desfibriladores cardioversores implantables transvenosos de dos fabricantes (Medtronic y Guidant/CPI), se probaron teléfonos celulares con diferentes niveles de potencia de salida mínima y máxima en el modo de transmisión y recepción. La evaluación se realizó en desfibriladores implantables activados durante la actividad cardíaca espontánea y la estimulación continua VVI o DDD para evaluar la posible interferencia electromagnética. En dos pacientes, la idoneidad de la detección y la terapia de la fibrilación ventricular se juzgó durante la prueba telefónica. No hubo daños, reprogramación, terapia de choque inapropiada o inhibición de la estimulación durante las pruebas. En siete desfibriladores implantables prepectorales de Medtronic, la interferencia electromagnética transitoria provocó 19 eventos de detección erróneos, cuando el teléfono en funcionamiento se mantuvo cerca del cabezal del programador. Estos eventos de "pseudosobredetección", que no dieron lugar a un registro de episodios de arritmia en el contador del dispositivo, se interpretaron como una interacción adversa entre el teléfono y el dispositivo de programación. Conclusión Los teléfonos celulares digitales no representan un riesgo para los receptores de Medtronic y Guidant/CPI de los modelos específicos de desfibriladores implantables probados en este documento.

**Chiu CT, Chang YH, Chen CC, Ko MC, Li CY. Uso de teléfonos móviles y síntomas de salud en niños. J Formos Med Assoc. 9 de agosto de 2014. pii: S0929-6646(14)00207-1. doi: 10.1016/j.jfma.2014.07.002. [Epub antes de impresión]**   
  
ANTECEDENTES/OBJETIVO: Investigar el uso de teléfonos móviles (MP) para hablar en relación con los síntomas de salud entre 2042 niños de 11 a 15 años en Taiwán. MÉTODOS: En 2009 se realizó un estudio transversal a nivel nacional, utilizando la técnica de entrevista telefónica asistida por computadora (CATI), para recopilar información sobre el uso de MP por parte de los niños y los síntomas de salud percibidos informados por sus padres. RESULTADOS: La prevalencia general del uso de MP en el último mes se estimó en 63,2% [intervalo de confianza (IC) del 95% = 61,1-65,3%]. El uso de MP se asoció con un aumento significativo de la razón de probabilidades ajustada (AOR) para dolores de cabeza y migraña (1,42, IC del 95% = 1,12-1,81) y picazón en la piel (1,84, IC del 95% = 1,47-2,29). También se consideró que los niños que usaban regularmente MP tenían un estado de salud peor que hace 1 año (β = 0,27, IC del 95% = 0,17-0,37). CONCLUSIÓN: Aunque el diseño transversal impide la inferencia causal para la asociación observada, nuestro estudio tendió a sugerir la necesidad de un uso más cauteloso de MP en niños, porque se espera que los niños experimenten una exposición más prolongada a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de MP.

[**Choi KH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20KH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Ha M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ha%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Ha EH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ha%20EH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Park H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Park%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Kim Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Hong YC**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hong%20YC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Lee AK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Hwa Kwon J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hwa%20Kwon%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Choi HD**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Kim N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Kim S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **,** [**Park C.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Park%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28511138) **Desarrollo neurológico durante los tres primeros años posteriores al uso prenatal** de teléfonos móviles **, radiación de radiofrecuencia y exposición al plomo.** [**Environ Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28511138) **156:810-817, 2017.**

#### ANTECEDENTES: Los estudios que examinan la exposición prenatal al uso de teléfonos móviles y su efecto en el desarrollo neurológico infantil muestran diferentes resultados, según las etapas de desarrollo del niño. OBJETIVOS: Examinar el desarrollo neurológico en niños de hasta 36 meses de edad, después del uso prenatal de teléfonos móviles y la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR), en relación con la exposición prenatal al plomo. MÉTODOS: Analizamos 1198 pares madre-hijo de un estudio de cohorte prospectivo (el Estudio de salud ambiental de madres y niños). Se proporcionaron cuestionarios a mujeres embarazadas a las ≤20 semanas de gestación para evaluar la frecuencia y duración de las llamadas de teléfono móvil . Se utilizó un medidor de exposición personal (PEM) para medir la exposición a RFR durante 24 horas en 210 mujeres embarazadas. El nivel de plomo en sangre materna (BLL) se midió durante el embarazo. El desarrollo neurológico infantil se evaluó utilizando la versión coreana de las Escalas Bayley de Desarrollo Infantil-Revisadas a los 6, 12, 24 y 36 meses de edad. Análisis de regresión logística aplicado a grupos clasificados por análisis de trayectoria que muestra patrones de neurodesarrollo a lo largo del tiempo. RESULTADOS: El índice de desarrollo psicomotor (PDI) y el índice de desarrollo mental (MDI) a los 6, 12, 24 y 36 meses de edad no se asociaron significativamente con el uso materno del teléfono móvil durante el embarazo. Sin embargo, entre los niños expuestos a niveles elevados de plomo en sangre maternos en el útero, hubo un riesgo significativamente mayor de tener un PDI bajo hasta los 36 meses de edad, en relación con un aumento del tiempo medio de llamada (p-tendencia = 0,008). También hubo un riesgo de tener un MDI decreciente hasta los 36 meses de edad, en relación con un aumento del tiempo medio de llamada o la frecuencia durante el embarazo (p-tendencia = 0,05 y 0,007 para el tiempo y la frecuencia, respectivamente). No se encontró asociación significativa entre el desarrollo neurológico infantil y la exposición prenatal a RFR medida por PEM en todos los sujetos o en grupos estratificados por niveles de plomo en sangre maternos durante el embarazo. CONCLUSIONES: No encontramos asociación entre la exposición prenatal a RFR y el desarrollo neurológico infantil durante los primeros tres años de vida; sin embargo, se sugirió un posible efecto combinado de la exposición prenatal al plomo y el uso de teléfonos móviles .

**Choi SB, Kwon MK, Chung JW, Park JS, Chung K, Kim DW. Efectos de la radiación a corto plazo emitida por teléfonos móviles WCDMA en adolescentes y adultos. BMC Public Health 14:438, 2014. doi:10.1186/1471-2458-14-438. Publicado: 10 de mayo de 2014**Antecedentes. Con el rápido aumento del uso de teléfonos móviles de tercera generación (3G), han surgido preocupaciones sociales sobre los posibles efectos en la salud de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) emitidos por teléfonos móviles de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) en humanos. También ha aumentado el número de personas que se quejan de diversos síntomas como dolor de cabeza, mareos y fatiga. Recientemente, ha aumentado la importancia de las investigaciones sobre adolescentes. Sin embargo, muy pocos estudios de provocación han examinado los efectos en la salud de la radiación de los teléfonos móviles WCDMA en adolescentes. Métodos. En este estudio doble ciego, dos grupos de voluntarios de 26 adultos y 26 adolescentes fueron investigados simultáneamente midiendo los cambios fisiológicos en la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la variabilidad de la frecuencia cardíaca para el sistema nervioso autónomo (SNA), ocho síntomas subjetivos y la percepción de los CEM de RF durante sesiones de exposición simuladas y reales para verificar sus efectos en adultos y adolescentes. Los experimentos se llevaron a cabo utilizando un teléfono ficticio que contenía un módulo WCDMA (potencia media, 250 mW a 1950 MHz; tasa de absorción específica, 1,57 W/kg) dentro de un auricular colocado en la cabeza durante 32 minutos. Resultados. Los CEM de RF WCDMA de corto plazo no generaron cambios significativos en el SNA, los síntomas subjetivos o los porcentajes de los que creían que estaban expuestos en ninguno de los grupos. Conclusiones. Teniendo en cuenta los datos fisiológicos analizados, los síntomas subjetivos encuestados y los porcentajes de los que creían que estaban expuestos, 32 minutos de radiación de RF emitida por teléfonos móviles WCDMA no demostraron efectos en sujetos adultos o adolescentes.

**Choi YJ, Choi YS. Efectos de la radiación electromagnética de los teléfonos inteligentes en la capacidad de aprendizaje y la proliferación de células progenitoras del hipocampo en ratones. Osong Public Health and Research Perspectives. 7(1):12-17. Febrero de 2016. doi:10.1016/j.phrp.2015.12.009**  
Objetivos La radiación no ionizante se emite desde dispositivos electrónicos, como los teléfonos inteligentes. En este estudio, pretendimos dilucidar el efecto de la radiación electromagnética de los teléfonos inteligentes en la memoria de trabajo espacial y la proliferación de células progenitoras en el hipocampo. Métodos Tanto los ratones machos como las hembras se separaron aleatoriamente en dos grupos (irradiados y de control) y el grupo irradiado estuvo expuesto a radiación electromagnética durante 9 y 11 semanas para los ratones machos y hembras, respectivamente. La memoria de trabajo espacial se examinó con un laberinto en Y, y la proliferación de células progenitoras del hipocampo se examinó mediante la administración de 5-bromo-2'-desoxiuridina y detección inmunohistoquímica. Resultados Cuando se examinó la memoria de trabajo espacial en un laberinto en Y en la novena semana, no hubo diferencia significativa en la puntuación de alternancia espontánea en el laberinto en Y entre los dos grupos. Además, no hubo diferencia significativa en la proliferación de células progenitoras del hipocampo. Sin embargo, la inmunorreactividad a la proteína ácida fibrilar glial aumentó en los animales expuestos. A continuación, para probar el efecto de la recuperación después de la exposición crónica a la radiación, los ratones hembra restantes fueron expuestos a la radiación electromagnética durante 2 semanas más (un total de 11 semanas), y la alternancia espontánea se probó 4 semanas después. En este experimento, aunque no hubo diferencia significativa en las puntuaciones de alternancia espontánea, el número de entrada del brazo aumentó significativamente. Conclusión Estos datos indican que, aunque la radiación electromagnética crónica no afecta la memoria de trabajo espacial ni la proliferación de células progenitoras del hipocampo, puede mediar la activación de los astrocitos en el hipocampo y retrasar el comportamiento similar a la hiperactividad.

**Chou CK, Guy AW, Kunz LL, Johnson RB, Crowley JJ, Krupp JH, Irradiación de ratas con microondas de bajo nivel y a largo plazo. Bioelectromagnetics 13(6):469-496, 1992.**

Nuestro objetivo era investigar los efectos de la exposición a largo plazo a la radiación de microondas pulsada. El énfasis principal era exponer una gran muestra de animales experimentales a lo largo de sus vidas y monitorearlos para ver los efectos sobre la salud general y la longevidad. Se desarrolló una instalación de exposición que permitió mantener a 200 ratas en condiciones libres de patógenos específicos (SPF) mientras se alojaban individualmente en guías de onda polarizadas circularmente. La instalación de exposición constaba de dos habitaciones, cada una con 50 guías de onda activas y 50 guías de onda para exposiciones simuladas (de control). Las ratas experimentales fueron expuestas a microondas pulsadas de 2450 MHz a 800 pps con un ancho de pulso de 10 microsegundos. Las microondas pulsadas se modulaban en onda cuadrada a 8 Hz. La calorimetría corporal total, el análisis termográfico y el análisis del medidor de potencia indicaron que las microondas suministradas a 0,144 W a cada guía de onda de exposición dieron como resultado una tasa de absorción específica (SAR) promedio que varió de 0,4 W/kg para una rata de 200 g a 0,15 W/kg para una rata de 800 g. Se asignaron doscientas ratas Sprague-Dawley macho en cantidades iguales a condiciones de exposición a radiación y exposición simulada. La exposición comenzó a las 8 semanas de edad y continuó diariamente, 21,5 h/día, durante 25 meses. Se extrajo sangre de los animales a intervalos regulares y se analizaron muestras de sangre para determinar la química sérica, los valores hematológicos, los patrones electroforéticos de proteínas, la tiroxina y los niveles plasmáticos de corticosterona. Además de las mediciones diarias de la masa corporal, el consumo de alimentos y agua de todos los animales, se midió periódicamente el consumo de O2 y la producción de CO2 en una submuestra (N = 18) de cada grupo. La actividad se evaluó en un aparato de campo abierto a intervalos regulares durante todo el estudio. Después de 13 meses, se sacrificaron 10 ratas de cada grupo para comprobar su competencia inmunológica y permitir el análisis de todo el cuerpo, así como exámenes macroscópicos e histopatológicos. Al cabo de 25 meses, las supervivientes (11 ratas expuestas a la exposición simulada y 12 expuestas a la radiación) fueron sacrificadas para realizar análisis similares. Los otros 157 animales fueron examinados histopatológicamente cuando murieron espontáneamente o fueron sacrificados in extremis.

**Chou CK, McDougall JA, Can KW, Ausencia de calentamiento por radiofrecuencia de los implantes auditivos durante la obtención de imágenes por resonancia magnética. Bioelectromagnetismo 16(5):307-316, 1995.**

La posibilidad de calentamiento tisular debido a un implante auditivo de tronco encefálico (ABI) o un implante coclear modificado (CI) durante la resonancia magnética de la cabeza se probó en un maniquí humano de tamaño real utilizando una cabeza maniquí realista que constaba de cráneo, cerebro y músculo simulados. Las propiedades dieléctricas de los materiales cerebrales, musculares y óseos eran similares a las de los tejidos humanos a 64 MHz. El cuerpo consistía en músculo maniquí homogéneo encerrado en una carcasa de fibra de vidrio con forma humana. Se realizaron mediciones de temperatura termográficas y de fibra óptica para revelar cualquier calentamiento. Se tomaron termogramas de los planos sagital, frontal y horizontal de la cabeza con los electrodos ABI y CI inmediatamente antes y después de una exploración de resonancia magnética de 26 minutos. La secuencia de resonancia magnética se estableció en 94 excitaciones y 25 ms de tiempo de eco para inducir el calentamiento máximo por radiofrecuencia, como lo sugirió la General Electric Company. La diferencia de estos dos termogramas proporciona los resultados del calentamiento. En dos cabezas maniquí sin cortar. Se colocaron tubos de teflón a lo largo del ABI y el IC implantados, y se registraron los datos de temperatura mediante sondas de fibra óptica antes, durante y después de la resonancia magnética. Los resultados no mostraron ningún calentamiento observable asociado con el ABI y el IC modificado durante la resonancia magnética de la cabeza en el peor de los casos.

**Christ A, Chavannes N, Nikoloski N, Gerber HU, Pokovic K, Kuster N. Comparación numérica y experimental de maniquíes de cabeza humana para pruebas de cumplimiento de equipos de telefonía móvil. Bioelectromagnetismo. 26(2):125-137, 2005.**

CENELEC/IEEE ha propuesto un nuevo modelo de cabeza humana basado en un estudio antropométrico a gran escala. Este modelo se compara con un modelo de cabeza genérico homogéneo y con tres modelos de cabeza anatómicos de alta resolución con respecto a la evaluación de la tasa de absorción específica (SAR). Los modelos de cabeza se exponen a la radiación de un teléfono móvil genérico (GMP) con diferentes tipos de antena y un teléfono móvil comercial. Los teléfonos se colocan en las posiciones de prueba estandarizadas y funcionan a 900 y 1800 MHz. La SAR pico promedio se evalúa utilizando técnicas tanto experimentales (escáner de campo cercano DASY3) como numéricas (simulaciones FDTD). Los resultados numéricos y experimentales son comparables y confirman que los métodos de evaluación de la SAR aplicados constituyen un enfoque conservador.

[**Christ A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Christ+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **Diferencias en la absorción de energía de RF en las cabezas de adultos y niños. Bioelectromagnetismo. Supl. 7:S31-44. 2005.**

Se ha debatido durante mucho tiempo y de forma controvertida acerca de las posibles diferencias en la absorción de energía electromagnética (EM) entre adultos y niños durante el uso del teléfono móvil. Algunos estudios publicados indican una mayor tasa de absorción específica (SAR) en los niños y la explican basándose en el menor tamaño de la cabeza. Más recientemente, los cambios dependientes de la edad de los parámetros del tejido dieléctrico han vuelto a encender el debate. Este estudio pretende ofrecer una revisión exhaustiva del estado actual de los conocimientos sobre los parámetros y mecanismos que afectan a la exposición del usuario del teléfono móvil, con especial atención a la exposición de los niños. Se analizan el mecanismo de absorción, los parámetros del tejido, el efecto del pabellón auricular y las incertidumbres asociadas a los modelos de cabeza basados en esferoides, cabezas de adultos a escala y datos de imágenes por resonancia magnética (IRM) de niños. Las conclusiones de la revisión no respaldan la suposición de que la exposición a la energía aumenta debido al menor tamaño de la cabeza, pero identifican cuestiones pendientes en relación con los parámetros del tejido dieléctrico y el grosor del pabellón auricular.

## [**Christ**](http://www.iop.org/EJ/search_author?query2=A%20Christ&searchfield2=authors&journaltype=all&datetype=all&highlight=on&sort=date_cover&submit=1) **A,** [**Samaras**](http://www.iop.org/EJ/search_author?query2=T%20Samaras&searchfield2=authors&journaltype=all&datetype=all&highlight=on&sort=date_cover&submit=1) **T,** [**Klingenböck**](http://www.iop.org/EJ/search_author?query2=A%20Klingenb%f6ck&searchfield2=authors&journaltype=all&datetype=all&highlight=on&sort=date_cover&submit=1) **A,** [**Kuster**](http://www.iop.org/EJ/search_author?query2=N%20Kuster&searchfield2=authors&journaltype=all&datetype=all&highlight=on&sort=date_cover&submit=1) **N. Caracterización de la absorción electromagnética del campo cercano en tejido biológico estratificado en el rango de frecuencia de 30 MHz a 6000 MHz Phys. Med. Biol. 51: 4951-4965, 2006.**

**Resumen.** Actualmente, los estándares para las pruebas de conformidad de dispositivos inalámbricos se están ampliando para cubrir una banda de frecuencia más amplia y diferentes patrones de uso de teléfonos móviles, así como de nuevos dispositivos portátiles y de uso corporal. Como consecuencia, no solo la cabeza, sino también distribuciones de tejidos del cuerpo muy variables están expuestas a la radiación electromagnética. Varios autores han informado cambios en la absorción de SAR del tejido corporal debido a la presencia de una capa de grasa de baja permitividad. Este artículo identifica dos efectos diferentes que pueden conducir a un aumento de SAR en tejido en capas en comparación con el SAR evaluado utilizando un líquido simulador de tejido homogéneo: (1) para distancias mayores entre el tejido y la antena, se producen efectos de onda estacionaria dependiendo de la frecuencia y el espesor de la capa de grasa. (2) En el campo cercano muy cercano (distancias de aproximadamente λ/40), los componentes reactivos del campo E conducen a una alta absorción local en la piel. Este último efecto ocurre a frecuencias más bajas y depende del tipo de antena. La modificación de los parámetros de los líquidos homogéneos no puede compensar estos efectos. Sin embargo, se puede obtener una estimación conservadora de la exposición aplicando un factor de multiplicación entre 1 y 3 a los valores evaluados utilizando las técnicas dosimétricas experimentales actuales.

[**Christ A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Christ%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gosselin MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gosselin%20MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Christopoulou M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Christopoulou%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kühn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22K%C3%BChn%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **Exposición tisular específica dependiente de la edad de los usuarios de teléfonos celulares.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **55(7):1767-1783, 2010.**

Se ha demostrado que la tasa de absorción específica espacial (SAR) máxima evaluada con el maniquí antropométrico específico estandarizado proporciona una estimación de exposición conservadora tanto para adultos como para niños que utilizan teléfonos móviles. Sin embargo, quedan preguntas sobre el impacto de las propiedades dieléctricas del tejido dependientes de la edad y las proporciones dependientes de la edad del cráneo, la cara y la oreja en la absorción global y local, en particular en los tejidos cerebrales. En este estudio, comparamos la absorción en varias partes de la corteza para diferentes maniquíes de cabeza basados en imágenes de resonancia magnética de adultos y niños expuestos a diferentes modelos de teléfonos móviles. Los resultados muestran que los campos inducidos localmente en los niños pueden ser significativamente más altos (>3 dB) en subregiones del cerebro (corteza, hipocampo e hipotálamo) y el ojo debido a la mayor proximidad del teléfono a estos tejidos. El aumento es incluso mayor para la médula ósea (>10 dB) como resultado de su conductividad significativamente alta. Los tejidos como la glándula pineal no muestran ningún aumento ya que sus distancias al teléfono no son una función de la edad. Este estudio, sin embargo, confirma hallazgos previos que decían que no hay cambios dependientes de la edad en el SAR espacial máximo cuando se promedia sobre toda la cabeza.

## **Centro de salud Christensen, Schüz J, Kosteljanetz M, Poulsen HS, Thomsen J, Johansen J. Uso de teléfonos celulares y riesgo de neurinoma acústico Am J Epidemiol 159:277-283, 2004.**

## A pesar de la evidencia limitada, se ha afirmado que los teléfonos celulares causan cáncer, especialmente en el cerebro. En este estudio danés, los autores examinaron la posible asociación entre el uso de teléfonos celulares y el desarrollo de neurinoma acústico. Entre 2000 y 2002, determinaron 106 casos incidentales y emparejaron a estas personas con 212 controles de base poblacional seleccionados aleatoriamente por edad y sexo. Los datos obtenidos incluyeron información sobre el uso de teléfonos celulares a partir de entrevistas personales, datos de registros médicos y los resultados de exámenes radiológicos. Los autores obtuvieron información sobre factores socioeconómicos de Statistics Denmark. El riesgo relativo estimado general de neurinoma acústico fue de 0,90 (intervalo de confianza del 95%: 0,51, 1,57). El uso de un teléfono celular durante 10 años o más no aumentó el riesgo de neurinoma acústico en comparación con el de los usuarios a corto plazo. Además, los tumores no aparecieron con mayor frecuencia en el lado de la cabeza en el que se usaba típicamente el teléfono, y el tamaño del tumor no se correlacionó con el patrón de uso del teléfono celular. Los resultados de este estudio poblacional prospectivo y de alcance nacional, que incluyó un gran número de usuarios de teléfonos celulares a largo plazo, no respaldan una asociación entre el uso del teléfono celular y el riesgo de neurinoma acústico.

**Christensen, HC; Schüz, J; Kosteljanetz, M; Poulsen, HS; Boice, JD. Jr; McLaughlin, JK; Johansen, C. Teléfonos celulares y riesgo de tumores cerebrales: un estudio de casos y controles basado en la población. Neurology 64: 1189-1195, 2005.**

Objetivo: Evaluar una posible asociación de glioma o meningioma con el uso de teléfonos celulares, utilizando un estudio de casos y controles de base poblacional a nivel nacional de casos incidentes de meningioma y glioma. Métodos: Los autores determinaron todos los casos incidentes de glioma y meningioma diagnosticados en Dinamarca entre el 1 de septiembre de 2000 y el 31 de agosto de 2002. Inscribieron a 252 personas con glioma y 175 personas con meningioma de 20 a 69 años de edad. Los autores también inscribieron a 822 controles de base poblacional seleccionados al azar emparejados por edad y sexo. La información se obtuvo de entrevistas personales, historias clínicas que contenían diagnósticos y los resultados de exámenes radiológicos. Para un pequeño número de casos y controles, los autores obtuvieron los números de llamadas entrantes y salientes. Evaluaron la memoria de los encuestados con el Mini-Mental State Examination y obtuvieron datos sobre los factores socioeconómicos de Statistics Denmark.Resultados: No hubo diferencias socioeconómicas materiales entre casos y controles o entre participantes y no participantes. El uso de teléfono celular se asoció con un riesgo bajo de glioma de alto grado (OR, 0,58; IC del 95%, 0,37 a 0,90). Las estimaciones de riesgo fueron más cercanas a la unidad para el glioma de bajo grado (1,08; 0,58 a 2,00) y el meningioma (1,00; 0,54 a 1,28).Conclusión: Los resultados no respaldan una asociación entre el uso de teléfonos celulares y el riesgo de glioma o meningioma.

**Ciaravino V, Meltz ML, Erwin DN, Ausencia de un efecto sinérgico entre la radiación electromagnética de radiofrecuencia de potencia moderada y la adriamicina sobre la progresión del ciclo celular y el intercambio de cromátidas hermanas. Bioelectromagnetics 12(5):289-298, 1991.**

En nuestros laboratorios estamos llevando a cabo investigaciones sobre las posibles interacciones entre la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFR) y sustancias químicas que son tóxicas por diferentes mecanismos para las células de los mamíferos. La RFR se está probando a frecuencias en el rango de las microondas y a diferentes niveles de potencia. Informamos aquí sobre 1) la capacidad de las exposiciones simultáneas a RFR para alterar la distribución de las células en la primera y segunda mitosis con respecto a la obtenida después del tratamiento con adriamicina sola, y 2) sobre la capacidad de la exposición simultánea a RFR para alterar el grado de intercambio de cromátidas hermanas (SCE) inducido por adriamicina sola. Se seleccionó esta sustancia química debido a su mecanismo de acción informado y porque es de interés en el tratamiento del cáncer. En nuestros estudios, las células de ovario de hámster chino (CHO) se expusieron durante 2 h simultáneamente a adriamicina y RFR pulsada a una frecuencia de 2450 MHz y una tasa de absorción específica de 33,8 W/Kg. La temperatura máxima (en el medio de cultivo de tejidos) fue de 39,7 +/- 0,2 grados C. Los experimentos se controlaron en cuanto a la exposición a sustancias químicas y a la RFR, así como a la temperatura. Los datos, verificados estadísticamente, indican que la RFR no afectó a los cambios en la progresión celular causados por la adriamicina, y la RFR no cambió el número de SCE inducidos por la adriamicina, que se sabe que afecta a las células dañando sus membranas y ADN.

[**Çiğ B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87i%C4%9F%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703814) **,** [**Nazıroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703814) **. Investigación de los efectos de la distancia de las fuentes sobre la apoptosis, el estrés oxidativo y la acumulación de calcio citosólico a través de los canales TRPV1 inducidos por teléfonos móviles y Wi-Fi en células de cáncer de mama.** [**Biochim Biophys Acta.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25703814) **19 de febrero de 2015. pii: S0005-2736(15)00053-X. doi: 10.1016/j.bbamem.2015.02.013. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

TRPV1 es un canal permeable al Ca 2+ y regulado por calor nocivo, estrés oxidativo y capsaicina (CAP). Algunos informes han indicado que la radiación electromagnética no ionizada (REM) induce efectos de calor y estrés oxidativo. Nuestro objetivo fue investigar los efectos de la distancia de las fuentes en la señalización de calcio, la producción de ROS citosólicos, la viabilidad celular, la apoptosis, además de los valores de caspasa-3 y -9 inducidos por teléfonos móviles y Wi-Fi en células de cáncer de mama. Las líneas celulares de cáncer de mama humano MCF-7 se dividieron en grupos A, B, C y D como control, grupos de 900, 1800 y 2450 MHz, respectivamente. Las células del Grupo A se utilizaron como control y se mantuvieron en condiciones de cultivo celular sin exposición a EMR. Los grupos B, C y D fueron expuestos a las frecuencias de EMR a diferentes distancias (0 cm, 1 cm, 5 cm, 10 cm, 20 cm y 25 cm) durante 1 h antes de la estimulación con CAP. La producción citosólica de ROS, las concentraciones de Ca 2+ , la apoptosis, los valores de caspasa-3 y caspasa-9 fueron mayores en los grupos B, C y D que en el grupo A a distancias de 0 cm, 1 cm y 5 cm, aunque los valores de viabilidad celular (MTT) aumentaron con las distancias. No hubo diferencia estadísticamente significativa en los valores entre el control, 20 y 25 cm. El EMR de Wi-Fi y teléfono móvil colocado a 10 cm de las células indujo respuestas oxidativas excesivas y apoptosis a través de la acumulación citosólica de Ca 2+ inducida por TRPV1 en las células cancerosas. El uso de teléfonos móviles y fuentes de Wi-Fi que estén a más de 10 cm puede proporcionar una protección útil contra el estrés oxidativo, la apoptosis y la sobrecarga de Ca 2+ intracelular . Este artículo es parte de un Número Especial titulado: Canales de membrana y transportadores en cánceres.

[**Cinel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cinel+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Boldini A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Boldini+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Russo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Russo+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fox E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Fox+E%22%5BAuthor%5D) **Efectos de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles en una tarea de umbral de orden auditivo.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(6):493-496, 2007.**

Se investigó el efecto de la exposición aguda a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF EMF) generados por teléfonos móviles en una tarea de umbral auditivo. 168 participantes realizaron la tarea mientras estaban expuestos a RF EMF en una sesión de prueba (ya sea sistema global para comunicación móvil (GSM) o señales no moduladas) mientras que en una sesión separada los participantes fueron expuestos a señales simuladas. Los efectos de lateralización se probaron exponiendo a los participantes ya sea en el lado izquierdo o en el lado derecho de la cabeza. No se detectó ningún efecto significativo de la exposición a RF EMF, lo que sugiere que la exposición aguda a RF EMF no afecta el desempeño en la tarea de umbral de orden.

[**Cinel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cinel%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18378872) **,** [**Russo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Russo%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18378872) **,** [**Boldini A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Boldini%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18378872) **,** [**Fox E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fox%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18378872) **. Exposición a campos electromagnéticos de teléfonos móviles y síntomas subjetivos: un estudio doble ciego.** [**Psychosom Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18378872##) **70(3):345-348, 2008.**

#### OBJETIVOS: El objetivo de este estudio fue examinar si la exposición aguda a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (REF) emitidos por el teléfono móvil puede afectar a los síntomas subjetivos. MÉTODOS: Tres grandes grupos de voluntarios (496 en total) fueron expuestos a REF emitidos por teléfonos móviles en una sesión y señales simuladas en una sesión diferente. Las sesiones de exposición a REF y simuladas fueron contrabalanceadas y doble ciego. Los participantes fueron expuestos a señales del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) o no moduladas, y el teléfono móvil se colocó en el lado izquierdo o derecho de la cabeza. Antes y después de la exposición a REF y simulada, los participantes completaron un cuestionario para calificar cinco síntomas. Cualquier cambio en la gravedad de los síntomas después de la exposición a REF se comparó con los cambios después de la exposición simulada. RESULTADOS: Para un grupo de participantes (N = 160), se encontró que el mareo se vio afectado por la exposición a GSM, pero esto no se encontró de manera consistente con los otros dos grupos de participantes. No se encontraron otros efectos significativos. CONCLUSIONES: No encontramos evidencia consistente que sugiera que la exposición a los REF de los teléfonos móviles afecte los síntomas subjetivos. Aunque reconocemos que se necesita más investigación, creemos que nuestros resultados hacen una contribución importante a la investigación sobre el uso de teléfonos móviles y los síntomas subjetivos.

[**Clark ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Clark%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Burch JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Burch%20JB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Yost MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yost%20MG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Zhai Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhai%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Bachand AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bachand%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Fitzpatrick CT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fitzpatrick%20CT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Ramaprasad J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ramaprasad%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Cragin LA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cragin%20LA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **,** [**Reif JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Reif%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18000420) **. Biomonitoreo de metabolitos de estrógeno y melatonina entre mujeres que residen cerca de transmisores de radio y televisión.** [**J Occup Environ Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18000420) **49(10):1149-1156, 2007.**

**OBJETIVOS:** Se caracterizaron los metabolitos de estrógeno (estrona-3-glucurónido [E1G]) y melatonina (sulfato de 6-hidroximelatonina [6-OHMS]) entre mujeres que vivían en una comunidad con una mayor exposición a radiofrecuencia (RF) de transmisores de radio y televisión. **MÉTODOS:** Se recogieron mediciones puntuales de RF y parámetros residenciales y del campo magnético de 60 Hz personales. Se analizaron muestras de orina durante la noche para determinar la excreción de E1G y 6-OHMS. **RESULTADOS:** Entre las mujeres premenopáusicas, no hubo asociaciones entre la RF o la radiación no ionizante de 60 Hz y la excreción de E1G o 6-OHMS. Entre las mujeres posmenopáusicas, el aumento de la exposición a RF residencial, la proximidad y visibilidad del transmisor y las exposiciones temporalmente estables a 60 Hz se asociaron significativamente con un aumento de la excreción de E1G. Esta asociación fue más fuerte entre las mujeres posmenopáusicas con niveles bajos de 6-OHMS durante la noche. **CONCLUSIONES:** La exposición a radiofrecuencias y a frecuencias de 60 Hz temporalmente estables se asoció con una mayor excreción de E1G entre las mujeres posmenopáusicas. Las mujeres con una excreción reducida de 6-OHMS durante la noche pueden representar un subgrupo sensible.

**Cleary SF, Liu LM, Merchant RE, Proliferación linfocítica in vitro inducida por radiación electromagnética de radiofrecuencia en condiciones isotérmicas. Bioelectromagnetics 11(1):47-56, 1990.**

Se expuso sangre humana completa o se expuso simuladamente in vitro durante 2 h a radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF) de 27 o 2450 MHz en condiciones isotérmicas (es decir, 37 +/- 0,2 grados C). Inmediatamente después de la exposición, las células mononucleares se separaron de la sangre mediante centrifugación en gradiente de densidad de Ficoll y se cultivaron durante 3 días a 37 grados C con o sin estimulación mitogénica por fitohemaglutinina (PHA). La proliferación de linfocitos se analizó al final del período de cultivo mediante 6 h de marcaje de pulsos con 3H-timidina (3H-TdR). La exposición a la radiación a cualquiera de las frecuencias a tasas de absorción específicas (SAR) por debajo de 50 W/kg resultó en un aumento estadísticamente significativo y dependiente de la dosis de la captación de 3H-TdR en linfocitos activados o no estimulados con PHA. La exposición a 50 W/kg o más suprimió la captación de 3H-TdR en relación con la de las células expuestas simuladamente. No hubo efectos detectables de la radiación de RF sobre la morfología o la viabilidad de los linfocitos. A pesar de la dependencia característica de la temperatura de la activación de los linfocitos in vitro, las condiciones de exposición isotérmica de este estudio justifican la conclusión de que los efectos bifásicos y dependientes de la dosis de la radiación sobre la proliferación de los linfocitos no dependían del calentamiento.

**Cleary, SF, Cao, G, Liu, LM, Egle, PM, Shelton, KR, Las proteínas de estrés no se inducen en células de mamíferos expuestas a radiación de radiofrecuencia o microondas. Bioelectromagnetics 18(7):499-505, 1997.**

Se investigó la inducción de proteínas de estrés en células HeLa y CHO tras una exposición de 2 h a radiación de radiofrecuencia (RF) o microondas. Las células se expusieron o se expusieron de forma simulada in vitro en condiciones isotérmicas (37 +/- 0,2 grados C). Las células HeLa se expusieron a radiación de onda continua (CW) de 27 o 2450 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 25 W/kg. Las células CHO se expusieron a radiación de onda continua de 27 MHz a una SAR de 100 W/kg. Los estudios de control positivo paralelos incluyeron una exposición de 2 h de células HeLa o CHO a 40 grados C o a 45 microM de sulfato de cadmio. La inducción de proteínas de estrés se ensayó 24 h después del tratamiento mediante electroforesis de proteína extraída de células completas marcada con [35S]-metionina. Ambos tipos de células exhibieron respuestas bien caracterizadas a las tensiones de control positivo. En estas condiciones de exposición, ni la radiación de microondas ni la de RF tuvieron un efecto detectable en la inducción de proteínas de estrés, según se determinó mediante la comparación de células expuestas a RF con células expuestas simuladamente o mediante la comparación con células sometidas a estrés térmico o células de control positivas con Cd++.

**Cleary, SF, Du, Z, Cao, G, Liu, LM, McCrady, C, Efecto de la radiación de radiofrecuencia isotérmica sobre los linfocitos T citolíticos. FASEB J 10(8):913-919. 1996.**

Estudios in vitro previos proporcionan evidencia de que la radiación electromagnética de RF modula la proliferación de gliomas, linfocitos y otros tipos de células humanas. El mecanismo de modulación de la proliferación celular por radiación de RF, así como los mecanismos de los efectos sobre otros puntos finales fisiológicos celulares, no se comprenden bien. Para obtener información sobre los mecanismos de interacción, investigamos los efectos de la exposición a la radiación de RF sobre la proliferación dependiente de interleucina 2 (IL-2) de los linfocitos T citolíticos (CTLL-2). Después de la exposición a la radiación de RF en presencia o ausencia de IL-2, las células se cultivaron a varias concentraciones fisiológicas de IL-2. Los efectos del tratamiento sobre la proliferación de CTLL-2 se determinaron mediante la incorporación de timidina tritiada inmediatamente o 24 h después de la exposición. La exposición a la radiación RIF de 2450 MHz a tasas de absorción específicas (SAR) de más de 25 W/kg (intensidad de campo E inducida de 98,4 V/m) indujo una reducción consistente y estadísticamente significativa en la proliferación de CTLL-2, especialmente a bajas concentraciones de IL-2. Con SAR más bajos, la exposición a 2450 MHz aumentó la proliferación de CTLL-2 inmediatamente después de la exposición, pero redujo la proliferación 24 h después de la exposición. Los efectos de la radiación de RF dependieron del estado mitótico de las células en el momento de la exposición. La comparación de los efectos de la elevación de la temperatura y la radiación de RF indicó diferencias cualitativas y cuantitativas significativas.

Cobb BL, Jauchem JR, Mason PA, Dooley MP, Miller SA, Ziriax JM, Murphy MR, Evaluación teratológica neuronal y conductual de ratas expuestas a campos electromagnéticos de banda ultraancha. Bioelectromagnetics 21(7):524-537, 2000.

Varios investigadores han informado de los efectos teratológicos de la exposición a campos electromagnéticos. La mayoría de estos estudios se han realizado a niveles de exposición que podrían producir un calentamiento sustancial de los animales. Actualmente se están desarrollando y probando nuevas y únicas fuentes de campos electromagnéticos de banda ultraancha (UWB) que son capaces de generar pulsos de microondas (MW) de alta potencia de pico no termalizantes con anchos de pulso de nanosegundos (ns), tiempos de subida de picosegundos (ps) y una UWB de frecuencias. Nuestro estudio se realizó para determinar si se producen cambios teratológicos en crías de rata como resultado de (i) exposiciones diarias a UWB durante los días 3 a 18 de gestación, o (ii) como resultado de exposiciones tanto prenatales como postnatales (10 días). Las madres fueron expuestas a (i) irradiación UWB de un sistema Kentech que emitía un campo E de 55 kV/m-pico, un tiempo de subida de 300 ps y un ancho de pulso de 1,8 ns, una tasa de absorción específica media de cuerpo entero de 45 mW/kg; (ii) irradiación simulada; o (iii) un control positivo, solución de acetato de plomo (Pb) (2000 mug/ml) disponible continuamente en el agua potable. Se examinó la ontogenia de las crías (tamaño de la camada, proporciones sexuales, pesos, apariencia del pelaje, erupción dentaria, apertura de los ojos, enderezamiento en el aire y vocalizaciones de estrés ultrasónico). Se evaluó a los cachorros machos en varias medidas de rendimiento (capacidad locomotora, aprendizaje del laberinto acuático y fertilización). Se examinó la morfología hipocampal y el comportamiento operante de las crías expuestas postnatalmente. Los efectos conductuales, funcionales y morfológicos de la exposición a UWB no fueron destacables con estas excepciones: (i) las crías expuestas a UWB emitieron significativamente más vocalizaciones de estrés que las crías expuestas simuladamente; (ii) la longitud medial a lateral del hipocampo fue significativamente mayor en las crías expuestas a UWB que en los animales expuestos simuladamente; (iii) las crías macho expuestas in utero a UWB se aparearon con una frecuencia significativamente menor que los machos expuestos al grupo simulado, pero cuando se aparearon no hubo diferencias en la fertilización ni en el número de crías con respecto al grupo simulado. No parece haber una relación fisiológica o conductual unificadora entre las diferencias significativas observadas, y nuestros hallazgos podrían deberse a los resultados espurios esperados que se obtienen cuando se realiza una gran cantidad de comparaciones estadísticas. Los efectos significativos encontrados entre nuestros controles positivos y otros grupos en numerosas mediciones indican que las técnicas utilizadas fueron lo suficientemente sensibles para detectar efectos teratológicos.

**Cobb BL, Jauchem JR, Adair ER. Rendimiento de ratas en el laberinto de brazos radiales tras exposición repetida a radiación de microondas de bajo nivel. Bioelectromagnetismo. 25(1): 49-57, 2004.**

Examinamos la posibilidad de cambios en la memoria "de trabajo" de ratas tras la exposición de todo el cuerpo a la radiación de microondas (MW). Durante cada uno de los 10 días, expusimos a las ratas dentro de guías de ondas polarizadas circularmente durante 45 minutos a campos de 2450 MHz con SAR de cuerpo entero de 0,6 W/kg (pulsos de 2 micros, 500 pps), seguido de una prueba en un laberinto de 12 brazos, de brazos radiales (RAM). Las ratas recibieron una inyección previa a la exposición de uno de los tres compuestos psicoactivos o solución salina, para determinar si un compuesto interactuaría con la exposición a MW para afectar el rendimiento en el laberinto. La tasa de error, es decir, el reingreso a los brazos ya visitados, y los datos del tiempo hasta el criterio para 10 días consecutivos de prueba se analizaron mediante un análisis de varianza de tres vías (ANOVA) utilizando los efectos principales de "exposición" y "droga" y un factor repetido de "día de prueba". Nuestro límite alfa para la significación fue P < .05. Los análisis de las tasas de error no revelaron ningún efecto significativo de la exposición, ningún efecto significativo del fármaco ni interacción significativa entre los dos factores principales. Hubo una diferencia significativa en los días de prueba, como se esperaba, con días de prueba-ensayo repetidos, lo que indica que se logró el aprendizaje. No hubo interacción significativa del día de prueba y los otros dos factores. Los resultados de nuestros análisis de los datos de tiempo hasta el criterio no incluyeron ningún efecto significativo de la exposición, un efecto significativo del fármaco, un efecto significativo del día de prueba y una interacción significativa entre el fármaco y los factores del día de prueba. Los análisis post hoc del factor fármaco revelaron que las ratas tratadas con fisostigmina o clorhidrato de nalrexona tardaron significativamente más en completar la tarea del laberinto que las ratas pretratadas con solución salina o con metocloruro de naloxona. Concluimos que no hay evidencia del estudio actual de que la exposición a la radiación de MW bajo los parámetros examinados causó disminuciones en la capacidad de las ratas para aprender la tarea de memoria espacial.

**Cohen JT, Graham JD. Un análisis económico revisado de las restricciones al uso de teléfonos móviles mientras se conduce. Risk Anal 23(1):5-17, 2003.**

La evidencia de que el uso del teléfono móvil mientras se conduce aumenta el riesgo de sufrir un accidente de tráfico ha llevado a los responsables de las políticas a considerar la posibilidad de prohibir esta práctica. Sin embargo, si bien las restricciones reducirían las pérdidas materiales, las lesiones y las muertes, los consumidores perderían la comodidad de utilizar estos dispositivos mientras conducen. La cuantificación de los riesgos y beneficios asociados con el uso del teléfono móvil mientras se conduce se complica por la considerable incertidumbre en las estimaciones de varios factores importantes, entre ellos el grado en que el uso del teléfono móvil aumenta el riesgo de que un conductor se vea involucrado en un accidente, la cantidad de tiempo que los conductores pasan utilizando teléfonos móviles (y, por lo tanto, su contribución agregada a los accidentes, las lesiones y las muertes) y el valor incremental para los usuarios de poder hacer llamadas mientras conducen. Dos estudios destacados que han investigado el uso del teléfono móvil mientras se conduce han llegado a la conclusión de que la práctica no debería prohibirse. Uno concluye que los beneficios de las llamadas realizadas mientras se conduce superan sustancialmente sus costos, mientras que el otro concluye que otras intervenciones podrían reducir las lesiones y muertes por accidentes de tráfico (medidas en términos de años de vida ajustados por calidad) a un menor costo. Otro problema es que el uso del teléfono móvil impone mayores riesgos (involuntarios) a otros usuarios de la carretera. En este artículo se revisan los supuestos utilizados en los dos análisis anteriores para que sean coherentes y se actualizan utilizando datos recientes. El resultado es una mejor estimación de cero para el beneficio neto del uso del teléfono móvil mientras se conduce, un hallazgo que difiere sustancialmente del estudio anterior. Nuestra estimación revisada de la relación coste-efectividad para el uso del teléfono móvil mientras se conduce va en la dirección opuesta, y se encuentra que el coste por año de vida ajustado por calidad aumenta modestamente en comparación con la estimación anterior. Ambas estimaciones son muy inciertas.

[**Colak C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Colak%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Parlakpinar H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Parlakpinar%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ermis N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ermis%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tagluk ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tagluk%20ME%22%5BAuthor%5D) **,** [**Colak C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Colak%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sarihan E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sarihan%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dilex OF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dilex%20OF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Turan B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Turan%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bakir S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bakir%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Acet A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Acet%20A%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la radiación electromagnética de los teléfonos móviles 3G sobre la frecuencia cardíaca, la presión arterial y los parámetros del ECG en ratas.** [**Toxicol Ind Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21996712##) **28(7):629-638, 2012.**

Los efectos de la energía electromagnética irradiada por los teléfonos móviles (MP) en el corazón es uno de los intereses de la investigación. El estudio actual fue diseñado para investigar los efectos de la radiación electromagnética (REM) de MP de tercera generación (3G) en la frecuencia cardíaca (FC), la presión arterial (PA) y los parámetros del ECG y también para investigar si la melatonina exógena puede ejercer algún efecto protector en estos parámetros. En este estudio, 36 ratas fueron aleatorizadas y categorizadas uniformemente en 4 grupos: grupo 1 (expuestas a 3G-EMR); grupo 2 (expuestas a 3G-EMR + melatonina); grupo 3 (control) y grupo 4 (control + melatonina). Las ratas de los grupos 1 y 2 fueron expuestas a la REM de MP específicos de 3G durante 20 días (40 min/día; 20 min activa (posición de habla) y 20 min pasiva (posición de escucha)). Al grupo 2 también se le administró melatonina durante 20 días (5 mg/kg al día durante el período experimental). Las señales de ECG se registraron de la arteria carótida canulada tanto antes como después del experimento, y la PA y la FC se calcularon en el primer, tercer y quinto minuto de los registros. Las señales de ECG se procesaron y evaluaron estadísticamente. En nuestra experiencia, los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas en los parámetros de PA, FC y ECG entre los grupos tanto antes como después del experimento. La melatonina, además, no mostró ningún efecto adicional, ni beneficioso ni peligroso, en la hemodinámica cardíaca de las ratas. Por lo tanto, la estrategia (sin contacto) de utilizar un MP 3G podría ser la razón de la ineficacia; y el uso de MP 3G, en esta perspectiva, parece ser más seguro en comparación con los utilizados en contacto cercano con la cabeza. Sin embargo, se necesitan más estudios para la estandarización de tal suposición.

[**Col-Araz N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Col-Araz%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23905441) **Evaluación de los factores que afectan el peso al nacer y el parto prematuro en el sur de Turquía.** [**J Pak Med Assoc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23905441) **2013 Abr;63(4):459-62.**

#### OBJETIVO: Identificar los factores que afectan el peso al nacer y el parto prematuro, y encontrar asociaciones con dispositivos electromagnéticos como la televisión, la computadora y los teléfonos móviles . MÉTODOS: El estudio se realizó en Turquía en la Universidad de Gazintep, Facultad de Medicina, Clínica Ambulatoria en el Pabellón Pediátrico. Comprendió 500 pacientes que se presentaron en la clínica de mayo a diciembre de 2009. A todos los participantes se les administró un cuestionario sobre su historial de embarazo. Se utilizó SPSS 13 para el análisis estadístico. RESULTADOS: En el estudio, 90 (19%) pacientes tuvieron parto prematuro y 64 (12,9%) tuvieron una tasa de bajo peso al nacer. El peso al nacer se correlacionó positivamente con la edad materna y el peso materno inicial (r = 0,115, p < 0,010; r = 0,168, p < 0,000, respectivamente). El parto prematuro y el peso al nacer inferior a 2500 g fueron más frecuentes en madres con antecedentes de enfermedad durante el embarazo (p < 0,046 y p < 0,008, respectivamente). El hábito de ver televisión y utilizar teléfonos móviles y ordenadores por parte de las madres no demostró ninguna relación con el peso al nacer. Las madres que utilizaron teléfonos móviles o ordenadores durante el embarazo tuvieron más partos antes de las 37 semanas (p < 0,018, p < 0,034; respectivamente). De forma similar, la duración del embarazo fue menor en las madres que utilizaron teléfonos móviles o ordenadores durante el embarazo (p < 0,005, p < 0,048, respectivamente). CONCLUSIÓN: Los teléfonos móviles y los ordenadores pueden tener un efecto sobre el parto prematuro.

[**Colletti V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Colletti%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mandalà M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mandal%C3%A0%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Manganotti P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Manganotti%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ramat S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ramat%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sacchetto L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sacchetto%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Colletti L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Colletti%20L%22%5BAuthor%5D) **Observación intraoperatoria de los cambios en los potenciales de acción del nervio coclear durante la exposición a campos electromagnéticos generados por teléfonos móviles.** [**J Neurol Neurosurg Psychiatry.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Neurol%20Neurosurg%20Psychiatry.');) **82(7):766-71 , 2010**

Antecedentes La rápida difusión de dispositivos generadores de campos electromagnéticos (CEM) ha suscitado inquietudes en cuanto a los posibles efectos de esta tecnología en los seres humanos. El sistema auditivo es el órgano neuronal expuesto con mayor frecuencia y de forma directa a la actividad electromagnética debido al uso diario de teléfonos móviles. En publicaciones recientes se ha detectado una posible correlación entre el uso del teléfono móvil y los tumores del sistema nervioso central. Muy recientemente se ha demostrado un deterioro de las emisiones otoacústicas y de las respuestas de latencia media auditiva tras la exposición intensiva y prolongada a campos magnéticos en seres humanos. Métodos Para determinar con observaciones objetivas si la exposición a los CEM de los teléfonos móviles afecta a los potenciales de acción compuestos del nervio coclear evocados acústicamente, siete pacientes que padecían la enfermedad de Ménière y se sometieron a una neurectomía vestibular retrosigmoidea fueron expuestos a los efectos del teléfono móvil colocado sobre la craneotomía durante 5 min. Resultados Todos los pacientes mostraron una disminución sustancial de la amplitud y un aumento significativo de la latencia de los potenciales de acción compuestos del nervio coclear durante los 5 min de exposición a los CEM. Estos cambios se mantuvieron durante un período de alrededor de 5 minutos después de la exposición. Discusión Se discute y analiza la posibilidad de que los campos electromagnéticos puedan producir efectos relativamente duraderos en la conducción del nervio coclear a la luz de la literatura previa contrastante obtenida en condiciones no quirúrgicas. Se presentan en detalle las limitaciones de este nuevo enfoque, incluidos los efectos de la anestesia, la craneotomía y el procedimiento quirúrgico.

**Conover DL, Moss CE, Murray WE, Edwards RM, Cox C, Grajewski B, Werren DM, Smith JM, Corrientes en los pies y SAR en el tobillo inducidas por calentadores dieléctricos. Bioelectromagnetismo 13(2):103-110, 1992.**

Se presentan datos sobre las SAR específicas del tobillo y las corrientes del pie en función de las intensidades de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia encontrados por los operadores de calentadores dieléctricos. La determinación de las corrientes del pie se basó en exposiciones de campo cercano en las que predomina el acoplamiento reactivo, y que pueden dar lugar a SAR sustanciales en los trabajadores expuestos. Los operadores estaban ubicados a menos de una longitud de onda de los calentadores dieléctricos (normalmente a un metro de ellos), que generaban campos a frecuencias de 6,5 a 65 MHz. A distancias que normalmente suponen los trabajadores, las intensidades máximas de los campos eléctricos oscilaron entre 10(4) y 2,4 x 10(6) V2/m2; las intensidades máximas de los campos magnéticos oscilaron entre 5,0 x 10(-3) y 33,3 A2/m2. Las corrientes a través de ambos pies hasta el suelo se midieron mientras los operadores estaban de pie donde normalmente trabajaban. Las corrientes máximas oscilaron entre 3 y 617 mA, rms. Casi el 27 por ciento de los calentadores dieléctricos indujeron corrientes en los pies que superaron el límite de 200 mA que se ha propuesto para una nueva norma ANSI C95.1. El 20 por ciento de los calentadores indujeron corrientes en los pies que superaron los 350 mA. Los SAR en los tobillos se calcularon a partir de las corrientes en los pies y se aproximaron a 5 W/kg a 100 mA, 29 W/kg a 250 mA y 57 W/kg a 350 mA. El SAR máximo en el tobillo fue de aproximadamente 176 W/kg a 617 mA.

**Consiglio W, Driscoll P, Witte M, Berg WP. Efecto de las conversaciones telefónicas celulares y otras interferencias potenciales en el tiempo de reacción en una respuesta de frenado. Accid Anal Prev 35(4):495-500, 2003.**

Este experimento estudió el efecto de las conversaciones telefónicas y otras interferencias potenciales en el tiempo de reacción (TR) en una respuesta de frenado. Utilizando una estación de laboratorio que simulaba la actividad del pie al conducir, se pidió a 22 participantes de la investigación que soltaran el pedal del acelerador y presionaran el pedal del freno lo más rápido posible después de la activación de una luz roja de freno. El tiempo de reacción medio se determinó para cinco condiciones: (a) control, (b) escuchar una radio, (c) conversar con un pasajero, (d) conversar usando un teléfono de mano y (e) conversar usando un teléfono manos libres. Los resultados indicaron que la conversación, ya sea realizada en persona o a través de un teléfono celular, hizo que el TR se ralentizara, mientras que escuchar música en la radio no lo hizo.

**Cook A, Woodward A, Pearce N, Marshall C. Tendencias temporales y uso de teléfonos celulares en tumores cerebrales, de cabeza y cuello. NZ Med J. 116(1175):U457, 2003.**

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue determinar si las tasas de incidencia de neoplasias malignas de cabeza y cuello en Nueva Zelanda han variado desde la introducción de los teléfonos celulares en 1987. En particular, buscamos comparar las tendencias en las tasas de tumores en sitios anatómicos que reciben niveles altos, medios y bajos de radiación de teléfonos celulares (basados en datos de dosimetría). MÉTODOS: Investigamos si las tendencias en las tasas de incidencia de tumores en Nueva Zelanda han variado desde la introducción de los teléfonos celulares en 1987. La medida de exposición utilizada fue la proporción de suscriptores de teléfonos celulares dentro de la población nacional, calculada utilizando el número de suscriptores durante el período de estudio. RESULTADOS: Los gráficos para sitios de exposición alta, media y baja no mostraron cambios significativos en los patrones de tendencia para ninguno de los géneros durante los años 1986 a 1998. CONCLUSIONES: Las tasas de incidencia de neoplasias malignas que surgen en la cabeza y el cuello, incluidos aquellos sitios que hipotéticamente reciben los niveles más altos de radiación de radiofrecuencia durante el uso de teléfonos celulares, no han cambiado materialmente desde la introducción de teléfonos celulares en Nueva Zelanda. Sin embargo, los estudios ecológicos de esta naturaleza están limitados en muchos sentidos y claramente se necesita un diseño de estudio más sólido para establecer con mayor exactitud cualquier aumento del riesgo.

[**Cooke R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cooke%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Laing S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Laing%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Swerdlow AJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Swerdlow%20AJ%22%5BAuthor%5D) **. Un estudio de casos y controles sobre el riesgo de leucemia en relación con el uso de teléfonos móviles.** [**Br J Cancer.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Br%20J%20Cancer.');) **103(11):1729-1735,2010.**

Antecedentes: El uso de teléfonos móviles es ahora omnipresente, y las revisiones científicas han recomendado investigaciones sobre su relación con el riesgo de leucemia, pero no se han realizado estudios a gran escala. Métodos: En un estudio de casos y controles en el sureste de Inglaterra para investigar la relación entre el riesgo de leucemia aguda y no linfocítica y el uso de teléfonos móviles, 806 casos con leucemia incidente entre 2003 y 2009 en edades de 18 a 59 años (50% de los identificados como elegibles) y 585 parientes no consanguíneos como controles (proporcionados por 392 casos) fueron entrevistados sobre el uso de teléfonos móviles y otras variables potencialmente etiológicas. Resultados: No se encontró asociación entre el uso regular de teléfonos móviles y el riesgo de leucemia (odds ratio (OR) = 1,06, intervalo de confianza (IC) del 95% = 0,76, 1,46). Los análisis de riesgo en relación con los años transcurridos desde el primer uso, los años de uso a lo largo de la vida, el número acumulado de llamadas y las horas acumuladas de uso no produjeron un aumento significativo de los riesgos y no hubo evidencia de ninguna tendencia. Se encontró un aumento no significativo del riesgo en las personas que utilizaron un teléfono por primera vez hace 15 años o más (OR = 1,87, IC del 95% = 0,96, 3,63). Los análisis separados del uso de teléfonos analógicos y digitales y del subtipo de leucemia produjeron resultados similares a los generales. Conclusión: Este estudio sugiere que el uso de teléfonos móviles no aumenta el riesgo de leucemia, aunque la posibilidad de un efecto después del uso a largo plazo, aunque biológicamente improbable, sigue abierta.

**Cooper PJ, Zheng Y. Toma de decisiones sobre la aceptación de la distancia de giro: el impacto de la distracción del conductor. J Safety Res 33(3):321-335, 2002.**

PROBLEMA: Varios estudios han demostrado que el uso de teléfonos en el automóvil por parte de los conductores puede interferir con el procesamiento cognitivo necesario para tomar decisiones adecuadas y oportunas sobre el control del vehículo. Sin embargo, no se ha explorado lo suficiente el vínculo específico entre la distracción basada en la comunicación y la toma de decisiones inseguras. MÉTODO: En un experimento de conducción en circuito cerrado, 39 sujetos fueron expuestos a aproximadamente 100 espacios cada uno en un flujo de tráfico circulante de ocho vehículos en una pista de prueba instrumentada que estaba mojada aproximadamente la mitad del tiempo. Los sujetos estaban a los controles de un automóvil instrumentado, que estaba orientado en una configuración típica de giro a la izquierda (situación de cruce de tráfico en América del Norte) y con el freno de mano puesto y la transmisión en punto muerto. Se instruyó a los sujetos para que presionaran el pedal del acelerador cuando sintieran que era seguro aceptar un espacio. Se monitoreó su desempeño y se les proporcionaron incentivos para equilibrar la toma de decisiones segura con la finalización rápida de la tarea. Para la mitad de las exposiciones a los espacios (asignadas aleatoriamente), cada sujeto tuvo que escuchar y responder a un mensaje verbal complejo. RESULTADOS: Cuando no estaban distraídos, se encontró que la edad, el tamaño del espacio libre, la velocidad del vehículo que los seguía, el nivel de "indecisión" y el estado de la superficie de la pista influyeron significativamente en el juicio de aceptación del espacio libre de los sujetos. Sin embargo, cuando estaban distraídos, los sujetos no tuvieron en cuenta el estado de la superficie del pavimento en el proceso de decisión. Sobre pavimento mojado, se juzgó que los sujetos habían iniciado el doble de niveles de colisiones potenciales cuando estaban distraídos por los mensajes que cuando no estaban distraídos. DISCUSIÓN: Escuchar/responder a los mensajes verbales puede reducir la capacidad de los conductores para procesar adecuadamente toda la información importante necesaria para una toma de decisiones segura. Los efectos de los mensajes en nuestro estudio parecieron hacer que los sujetos juzgaran mal el tamaño del espacio libre y la información de velocidad cuando conducían bajo la desventaja adicional de una condición adversa del pavimento. RESUMEN: La atención a los mensajes complejos al tomar decisiones sobre girar a través de espacios libres en una corriente de vehículos que se aproximaba se asoció con un aumento significativo de la toma de decisiones inseguras por parte de los sujetos en nuestro experimento cuando se introdujo la complejidad adicional de la condición de la superficie mojada. IMPACTO EN LA INDUSTRIA: Si bien los resultados reflejan una situación un tanto artificial en la que la medida es una señal de intención de actuar, más que del acto en sí, sugieren firmemente un escenario en el que la distracción mental podría contribuir al riesgo de accidente. Con la rápida proliferación de la telemática en el mercado de vehículos, incluso con los loables objetivos representados por la iniciativa de Sistemas Inteligentes de Transporte, existe el peligro de que la tarea principal del conductor quede subordinada a una necesidad percibida de mejorar el flujo de información hacia/desde el "mundo" externo. La industria y los gobiernos deben trabajar juntos para garantizar que las aparentemente deseables mejoras en la comunicación a bordo del vehículo no comprometan la seguridad.

## [**Cooper**](http://www.iop.org/EJ/S/3/190/5n2c62VOyfeuNUREI3jLWQ/search_author?query2=T%20G%20Cooper&searchfield2=authors&journaltype=all&datetype=all&highlight=on&sort=date_cover&submit=1) **TG,** [**Mann**](http://www.iop.org/EJ/S/3/190/5n2c62VOyfeuNUREI3jLWQ/search_author?query2=S%20M%20Mann&searchfield2=authors&journaltype=all&datetype=all&highlight=on&sort=date_cover&submit=1) **SM,** [**Khalid**](http://www.iop.org/EJ/S/3/190/5n2c62VOyfeuNUREI3jLWQ/search_author?query2=M%20Khalid&searchfield2=authors&journaltype=all&datetype=all&highlight=on&sort=date_cover&submit=1) **M, Blackwell RP. Exposición del público a ondas de radio cerca de estaciones base de microceldas y picoceldas GSM. J Radiol Prot. 26:199-211, 2006.**

**Resumen.** Se han evaluado las exposiciones del público en general a las ondas de radio en lugares cercanos a 20 estaciones base de microceldas y picoceldas GSM seleccionadas al azar en el Reino Unido, en el contexto de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). Se calcularon las distancias de cumplimiento para las antenas de las estaciones base a partir de sus potencias radiadas notificadas. Con supuestos pesimistas que maximizarían las exposiciones, se calculó que la altura mínima a la que se podría superar potencialmente el nivel de referencia del público en general cerca de cualquiera de las antenas de la estación base era de 2,4 m por encima del nivel del suelo. Se midieron las densidades de potencia de las portadoras de radiodifusión transmitidas por las estaciones base y se escalaron para incluir todas las demás portadoras posibles. Las exposiciones se encontraban generalmente en el rango de 0,002 a 2% del nivel de referencia del público en general de la ICNIRP, y el mayor cociente de exposición cerca de cualquiera de las estaciones base era del 8,6%. Se encontró que las exposiciones cerca de las estaciones base de microceldas eran generalmente mayores que las cercanas a las estaciones base de macroceldas.

[**Copty AB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Copty+AB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Neve-Oz Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Neve%2DOz+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Barak I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Barak+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Golosovsky M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Golosovsky+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Davidov D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Davidov+D%22%5BAuthor%5D) **Evidencia de un efecto específico de la radiación de microondas sobre la proteína fluorescente verde.** [**Biophys J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Biophys%20J.');) **91(4):1413-1423, 2006.**

Hemos comparado el efecto de la irradiación de microondas y del calentamiento convencional sobre la fluorescencia de la proteína fluorescente verde en solución. Se utilizó un aplicador de microondas especializado de campo cercano de 8,5 GHz que funcionaba a una potencia de microondas de entrada de 250 mW. Se midieron la temperatura de la solución, la intensidad y el espectro de la fluorescencia de la proteína fluorescente verde 1) bajo irradiación de microondas y 2) bajo calentamiento convencional. En ambos casos, la intensidad de la fluorescencia disminuye y el espectro se desplaza hacia el rojo. Aunque la irradiación de microondas calienta la solución, los cambios inducidos por las microondas en la fluorescencia no se pueden explicar solo por el calentamiento. Se discuten varios escenarios posibles.

**Cosquer B, Galani R, Kuster N, Cassel JC. La exposición de todo el cuerpo a campos electromagnéticos de 2,45 GHz no altera las respuestas de ansiedad en ratas: un estudio de laberinto en cruz que incluye validación de pruebas. Behav Brain Res. 156(1):65-74, 2005.**

En una primera fase de esta investigación, se realizó una validación de nuestro aparato de laberinto elevado en cruz en ratas Sprague-Dawley macho probando la respuesta de ansiedad a varias intensidades de luz ambiental (200, 30, 10 y 2,5 lux), así como los efectos del tratamiento con diazepam (0,5 y 1,0 mg/kg, ip a 30 lux). Se encontró que las respuestas de ansiedad disminuyen con la disminución de la intensidad de la luz y que se atenúan con el tratamiento con diazepam. Posteriormente, un grupo separado de ratas fue expuesto a campos electromagnéticos de 2,45 GHz (ancho de pulso de 2 micros, 500 pulsos por segundo, SAR promedio de cuerpo entero y tiempo de 0,6 W/kg +/-2 dB, SAR promedio cerebral de 0,9 W/kg +/-3 dB) durante 45 minutos para evaluar si la exposición a campos electromagnéticos alteraba las respuestas de ansiedad en el mismo aparato. Como no hicimos ninguna hipótesis a priori sobre si los efectos serían ansiogénicos o ansiolíticos, una parte de las ratas se sometió a la prueba con una intensidad de luz ambiental de 2,5 lux y la otra a 30 lux. El nivel de intensidad bajo estableció la línea base conductual para la detección de efectos ansiogénicos, mientras que el nivel más alto correspondió a la detección de efectos ansiolíticos. Se utilizaron ratas expuestas a luz simulada y ratas ingenuas como controles. Cualquiera que fuera la intensidad de luz utilizada, la exposición a campos electromagnéticos no indujo ningún efecto significativo sobre las respuestas de ansiedad en el laberinto en cruz. El presente experimento demuestra que la exposición a campos electromagnéticos, que previamente se había descubierto que aumentaba el número de receptores de benzodiazepina en la corteza de la rata [Lai H, Carino MA, Horita A, Guy AW. Single vs. repeated Microwave exhibition: effects on benzodiazepine receptors in the brain of the rat. Bioelectromagnetics 1992;13(1):57-66], no altera las respuestas de ansiedad evaluadas en el laberinto en cruz elevado.

**Cosquer B, Kuster N, Cassel JC. La exposición de todo el cuerpo a campos electromagnéticos de 2,45 GHz no altera el laberinto radial de 12 brazos con acceso reducido a señales espaciales en ratas. Behav Brain Res. 161(2):331-334, 2005.**

Lai et al. [Lai H, Horita A, Guy AW. Microwave irradiation effects radial-braze maze performance in the rat. Bioelectromagnetics 1994;15(2):95-104] informaron que la exposición de ratas a microondas pulsadas de 2,45 GHz alteró el rendimiento en el laberinto. Su laberinto estaba rodeado por paredes opacas de 20 cm de alto. Utilizando una prueba de laberinto basada en el acceso sin restricciones a señales espaciales (sin paredes), no pudimos replicar este resultado [Cassel JC, Cosquer B, Galani R, Kuster N. Whole-body exhibition to 2.45GHz electromagnetic fields does not alter radial-maze performance in rats. Behav Brain Res 2004;155:37-43]. Aquí, intentamos otra réplica utilizando un aparato de laberinto rodeado por paredes opacas de 30 cm de alto. El rendimiento de las ratas expuestas fue normal. Estos resultados muestran que la exposición a microondas tal como se utiliza en este documento no altera la memoria de trabajo espacial cuando se reduce el acceso a las señales espaciales.

**Cosquer B, Vasconcelos AP, Frohlich J, Cassel JC. Barrera hematoencefálica y campos electromagnéticos: efectos del metilbromuro de escopolamina en la memoria de trabajo después de la exposición de todo el cuerpo a microondas de 2,45 GHz en ratas. Behav Brain Res. 161(2):229-237, 2005.**

Primero verificamos que nuestra prueba de laberinto radial de 12 brazos permitió la demostración de déficits de memoria en ratas tratadas con el antagonista muscarínico hidrobromuro de escopolamina (0,5 mg/kg, ip). Luego investigamos si un derivado de amonio cuaternario de este antagonista inyectado sistémicamente (metilbromuro de escopolamina; MBR), que cruza mal la barrera hematoencefálica (BHE), alteró el desempeño en el laberinto después de una exposición de 45 minutos a un campo electromagnético de 2,45 GHz (CEM; ancho de pulso de 2 mus, 500 pps, tasa de absorción de energía específica [SAR] de cuerpo entero de 2,0 W/kg, +/-2 dB y SAR promedio cerebral de 3,0 W/kg, +/-3 dB); si se observa, tal alteración reflejaría cambios en la permeabilidad de la BHE. El fármaco se inyectó antes o después de la exposición. Los controles fueron ratas ingenuas (sin experiencia con el dispositivo de exposición) y ratas expuestas simuladamente (experiencia con el dispositivo de exposición sin microondas). En un enfoque final, las ratas fueron sometidas a inyecciones intravenosas de azul de Evans, un colorante que se une a la albúmina sérica, antes o después de la exposición a los campos electromagnéticos. Independientemente de si se inyectó escopolamina MBR antes o después de la exposición, las ratas expuestas no se comportaron de manera diferente a sus contrapartes ingenuas o expuestas simuladamente. Por lo tanto, lo más probable es que los campos electromagnéticos no alteraran la barrera hematoencefálica. Esta conclusión fue respaldada además por la ausencia de extravasación de azul de Evans en el parénquima cerebral de nuestras ratas expuestas.

[**Costa FP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Costa%20FP%22%5BAuthor%5D) **,** [**de Oliveira AC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22de%20Oliveira%20AC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Meirelles R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Meirelles%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Machado MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Machado%20MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zanesco T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zanesco%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Surjan R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Surjan%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chammas MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chammas%20MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**de Souza Rocha M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22de%20Souza%20Rocha%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Morgan D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Morgan%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cantor A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cantor%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zimmerman J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zimmerman%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brezovich I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Brezovich%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Barbault A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Barbault%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pasche**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pasche%20B%22%5BAuthor%5D) **B. Tratamiento del carcinoma hepatocelular avanzado con niveles muy bajos de campos electromagnéticos de amplitud modulada.** [**H. J. Cáncer.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21829195) **105(5):640-648, 2011.**

**Antecedentes:** Las opciones terapéuticas para pacientes con carcinoma hepatocelular (CHC) avanzado son limitadas. Hay evidencia emergente de que el crecimiento de las células cancerosas puede ser alterado por niveles muy bajos de campos electromagnéticos modulados a frecuencias específicas. **Métodos:** Se realizó un estudio de fase I/II, abierto, de un solo grupo para evaluar la seguridad y la eficacia de la administración intrabucal de niveles muy bajos de campos electromagnéticos modulados en amplitud a frecuencias específicas de CHC en 41 pacientes con CHC avanzado y opciones terapéuticas limitadas. Se administraron tres tratamientos ambulatorios diarios de 60 minutos hasta la progresión de la enfermedad o la muerte. Se realizaron estudios de imágenes cada 8 semanas. El criterio de valoración principal de eficacia fue la supervivencia libre de progresión a los 6 meses. Los criterios de valoración secundarios de eficacia fueron la supervivencia libre de progresión y la supervivencia general. **Resultados:** El tratamiento fue bien tolerado y no hubo toxicidades de grado 2, 3 o 4 del NCI. En total, 14 pacientes (34,1%) tuvieron una enfermedad estable durante más de 6 meses. La supervivencia media sin progresión fue de 4,4 meses (IC del 95%: 2,1-5,3) y la supervivencia media global fue de 6,7 meses (IC del 95%: 3,0-10,2). Se observaron tres respuestas parciales y una respuesta casi completa. **CONCLUSIÓN:** El tratamiento con campos electromagnéticos de amplitud modulada administrados por vía intrabucal es seguro, bien tolerado y muestra evidencia de efectos antitumorales en pacientes con carcinoma hepatocelular avanzado.

[**Court-Kowalski S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Court-Kowalski%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703451) **,** [**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Finnie%20JW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703451) **,** [**Manavis J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Manavis%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703451) **,** [**Blumbergs PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Blumbergs%20PC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703451) **,** [**Helps SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Helps%20SC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703451) **,** [**Vink R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vink%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25703451) **Efecto de la exposición a largo plazo (2 años) de cerebros de ratones a campos de radiofrecuencia del sistema global de comunicación móvil (GSM) sobre la inmunorreactividad astrocítica.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25703451) **20 de febrero de 2015. doi: 10.1002/bem.21891. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Este estudio fue diseñado para determinar si la exposición cerebral a largo plazo (2 años) a los campos de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos móviles produce alguna activación astrocítica, ya que estas glías reaccionan a una amplia gama de perturbaciones neuronales por astrogliosis. Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, los ratones recibieron una única exposición corporal total de campo lejano a una tasa de absorción específica de 4 W/kg durante cinco días sucesivos por semana durante 104 semanas. Los ratones de control fueron expuestos de forma simulada o se movieron libremente en una jaula para controlar cualquier estrés causado por la inmovilización en el módulo de exposición. Los cerebros se fijaron por perfusión con paraformaldehído al 4% y se inmunotiñeron tres niveles coronales para la proteína ácida fibrilar glial (GFAP). A continuación, se examinaron estos cortes cerebrales mediante microscopía óptica y se cuantificó la cantidad de este inmunomarcador utilizando un método de deconvolución de color. No se observaron cambios en la inmunotinción astrocítica de GFAP en los cerebros después de una exposición prolongada a las microondas de telefonía móvil en comparación con el grupo de control (ratones expuestos simuladamente o enjaulados que se movían libremente). Se concluyó que la exposición prolongada (2 años) de cerebros murinos a campos de RF de telefonía móvil no produjo ninguna reacción astrocítica (astrogliosis) detectable mediante inmunotinción de GFAP.

**Cox RA, Luxton LM, Síntomas cerebrales asociados a los teléfonos móviles. Occup Environ Med 57(6):431, 2000. (carta al editor)**

Los teléfonos móviles afectan el oído interno en un 5-8% de los usuarios, provocando mareos, desorientación, náuseas, dolor de cabeza y confusión transitoria.

[**Crabtree DPE**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Crabtree%20DPE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28956351) **,** [**Herrera BJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Herrera%20BJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28956351) **,** [**Kang S.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kang%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28956351) **La respuesta de las bacterias humanas al campo magnético estático y al campo electromagnético de radiofrecuencia.** [**Revista de Microbiología.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28956351) **55(10):809-815,2017.**

Los teléfonos celulares y los aparatos y dispositivos electrónicos son inseparables de la mayoría de las personas en la sociedad moderna y el campo electromagnético (CEM) de los dispositivos es una amenaza potencial para la salud. Aunque el efecto directo de un teléfono celular y su CEM de radiofrecuencia (RF) en la salud humana aún es difícil de alcanzar, el efecto en los organismos unicelulares es bastante evidente. La microbiota humana, incluida la microbiota de la piel, se ha relacionado con un papel muy significativo en la salud del cuerpo humano anfitrión. Es importante comprender la respuesta de la microbiota de la piel humana a los CEM de RF de los teléfonos celulares y los dispositivos electrónicos personales, ya que este puede ser uno de los mecanismos potenciales de una amenaza para la salud humana provocada por la interrupción de la relación íntima y equilibrada entre el huésped y la microbiota. Aquí, investigamos la respuesta de las cepas de cultivo de laboratorio y los aislamientos de bacterias de la piel bajo un campo magnético estático (SMF) y un CEM de RF. Los patrones de crecimiento de los cultivos de laboratorio de Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa y Staphylococcus epidermidis bajo SMF fueron variables según las diferentes especies. Los aislamientos bacterianos de la microbiota cutánea de 4 sujetos con diferentes antecedentes de uso de teléfonos móviles también mostraron respuestas de crecimiento inconsistentes. Estos hallazgos nos llevaron a plantear la hipótesis de que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) a nivel de los teléfonos móviles alteran la microbiota cutánea humana. Por lo tanto, los resultados del estudio actual sientan las bases para una investigación más exhaustiva sobre el efecto de los CEM de radiofrecuencia en la salud humana a través de la relación entre los seres humanos y la microbiota.

**Cranfield CG, Wood AW, Anderson V, Menezes KG. Efectos de las señales de tipo móvil sobre los niveles de calcio en las células T leucémicas humanas (células Jurkat). Int J Radiat Biol 77(12):1207-1217, 2001.**

OBJETIVO: Probar si la exposición a señales simuladas de teléfonos móviles GSM (915 MHz, 2 W kg(-1)) influye en la concentración de calcio o en los patrones de señalización de calcio en una línea celular de linfocitos humanos. MATERIALES Y MÉTODOS: La energía de radiofrecuencia (RF) se administró a través de un aplicador coaxial a una cámara perfundida donde se obtuvieron imágenes de células adheridas a un cubreobjetos de vidrio delgado mediante microscopía confocal de barrido láser. La concentración de calcio celular, estimada a partir de la fluorescencia Fluo-3, se controló durante dos períodos de 10 minutos; control seguido de expuesto/simulado, con el estado de exposición asignado de forma ciega y aleatoria. Se estudiaron tanto la RF de onda continua (CW) como la de onda pulsada (PW) (tanto en células activadas con fitohemaglutanina como no activadas) (con un número igual de exposiciones simuladas) en 100 células por categoría (800 células en total). RESULTADOS: No se observaron cambios significativos para lo siguiente: pendiente de regresión de la fluorescencia de calcio; concentración media de calcio; Número de "picos" de calcio cada 10 min; o altura media de estos "picos". La frecuencia media de los espectros de Fourier de estos períodos mostró una alteración significativa en una sola categoría: la exposición de las células activadas al agua. CONCLUSIONES: No hay ninguna indicación clara de que las emisiones de RF de los teléfonos móviles estén asociadas con algún cambio en los niveles de calcio o en la señalización de calcio en los linfocitos.

**Cranfield C, Wieser HG, Al Madan J, Dobson J. Evaluación preliminar de mecanismos de transducción ferromagnética basados en magnetita biogénica a escala nanométrica para efectos biológicos en teléfonos móviles** . **IEEE Trans Nanobioscience. 2(1):40-43, 2003.**

Se han propuesto modelos de transducción ferromagnética como un mecanismo potencial para los efectos biológicos de los teléfonos móviles. Estos modelos se basan en el acoplamiento de emisiones electromagnéticas pulsadas y de radiofrecuencia a la magnetita biogénica (Fe3O4) presente en el cerebro humano a través de resonancia ferromagnética o activación mecánica de los canales iónicos celulares. Hemos probado estos modelos experimentalmente por primera vez utilizando un análogo bacteriano (Magnetospirillum magnetotacticum) que produce magnetita biogénica intracelular similar a la presente en el cerebro humano. La evaluación experimental reveló que la exposición a las emisiones de los teléfonos móviles resultó en una proporción consistente y significativamente mayor de muerte celular en los cultivos expuestos frente a la exposición simulada (p = 0,037). Aunque parece haber una tendencia repetible hacia una mayor mortalidad celular en las bacterias productoras de magnetita expuestas a las emisiones de los teléfonos móviles, aún no está claro que esto se pueda extrapolar a un efecto nocivo para la salud en los seres humanos.

**Cranfield CG, Wieser HG, Dobson J. La exposición de bacterias magnéticas a la radiación de radiofrecuencia simulada de un teléfono móvil no tiene impacto en la mortalidad. IEEE Trans Nanobioscience. 2(3):146-149, 2003.**

La interacción de las emisiones de radiofrecuencia de los teléfonos móviles con la magnetita biogénica en el cerebro humano se ha propuesto como un mecanismo potencial para los efectos biológicos de los teléfonos móviles. Esto es de particular interés a la luz del descubrimiento de magnetita en el tejido cerebral humano. Experimentos anteriores con bacterias que contienen magnetita expuestas directamente a emisiones de un teléfono móvil han indicado que estas emisiones podrían estar causando mayores niveles de muerte celular en estas poblaciones bacterianas en comparación con las exposiciones simuladas. Una repetición de estos experimentos examinando solo el componente de radiofrecuencia (RF) del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) de la señal del teléfono móvil en un sistema de guía de ondas bien definido (REFLEX), no muestra cambios significativos en la mortalidad celular en comparación con las exposiciones simuladas. Se utilizó una cepa celular bacteriana que no contiene magnetita (CC-26) con genotipo y fenotipo similares a las bacterias magnetotácticas como control. Estas tampoco mostraron cambios significativos en la mortalidad celular entre las muestras expuestas a RF y las expuestas simuladas. Los resultados indican que los componentes de RF de la exposición al teléfono móvil no parecen ser responsables de los hallazgos anteriores que indican mortalidad celular como resultado de la exposición directa al teléfono móvil. Otro componente de emisión de los teléfonos móviles que debería investigarse es el pulso de campo magnético de 2 Hz generado por las corrientes de la batería durante períodos de transmisión discontinua.

[**Crespo-Valero P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Crespo-Valero%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Christopoulou M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Christopoulou%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zefferer M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zefferer%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Christ A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Christ%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Achermann P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Achermann%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nikita KS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nikita%20KS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **. Nueva metodología para caracterizar la exposición electromagnética del cerebro.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **56(2):383-396, 2010.**

Resumen. Debido a la distribución de campo altamente no uniforme inducida en los tejidos cerebrales por fuentes electromagnéticas de radiofrecuencia, la exposición de regiones anatómicas y funcionales del cerebro puede ser un tema clave en la interpretación de hallazgos de laboratorio y estudios epidemiológicos relacionados con puntos finales relacionados con el sistema nervioso central. Este artículo presenta el atlas de Talairach en la caracterización de la exposición electromagnética del cerebro. Un esquema de etiquetado jerárquico se mapea en modelos humanos de alta resolución. Este procedimiento es completamente automático y permite la identificación de más de mil sitios diferentes en todo el cerebro. La absorción electromagnética puede luego extraerse e interpretarse en cada región o combinación de regiones en el cerebro, dependiendo de los objetivos de caracterización. Los ejemplos de aplicación muestran cómo esta metodología mejora la evaluación dosimétrica del cerebro en base a resultados obtenidos ya sea por simulaciones de dominio de tiempo de diferencia finita o mediciones entregadas por sistemas de dosimetría de cumplimiento de prueba. Las aplicaciones incluyen, entre otras, el análisis dosimétrico detallado de la exposición del cerebro durante el uso del teléfono celular, diseño mejorado de configuraciones de exposición para estudios humanos o dispositivos médicos de diagnóstico y terapéuticos que usan campos electromagnéticos o ultrasonido.

**Croft R, Chandler J, Burgess A, Barry R, Williams J, Clarke A. El uso agudo del teléfono móvil afecta la función neuronal en humanos. Clin Neurophysiol 113(10):1623, 2002.**

OBJETIVOS: Los teléfonos móviles (MP) se utilizan ampliamente y, sin embargo, se sabe poco sobre los efectos que pueden tener en la fisiología humana. Ha habido informes contradictorios sobre la relación entre el uso de MP y el electroencefalograma (EEG). El presente estudio sugiere que este conflicto puede deberse a diferencias metodológicas, como la duración de la exposición, y prueba si la exposición a un MP activo afecta el EEG en función del tiempo. MÉTODOS: Veinticuatro sujetos participaron en un diseño cruzado completamente contrabalanceado a simple ciego, donde se midieron tanto el EEG en reposo como las respuestas neuronales bloqueadas en fase a los estímulos auditivos mientras un MP estaba en funcionamiento o apagado. RESULTADOS: La exposición a MP alteró el EEG en reposo, disminuyendo la actividad de 1-4 Hz (sitios del hemisferio derecho) y aumentando la actividad de 8-12 Hz en función de la duración de la exposición (sitios posteriores de la línea media). La exposición a MP también alteró las respuestas neuronales tempranas de sincronización de fase, atenuando la disminución de la respuesta normal con el tiempo en la banda de 4-8 Hz, disminuyendo la respuesta en la banda de 12-30 Hz globalmente y en función del tiempo, y aumentando las respuestas frontales y laterales posteriores de la línea media en la banda de 30-45 Hz. CONCLUSIONES: Las MP activas afectan la función neuronal en humanos y lo hacen en función de la duración de la exposición. La naturaleza temporal de este efecto puede contribuir a la falta de resultados consistentes informados en la literatura.

[**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Croft%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hamblin DL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hamblin%20DL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Spong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Spong%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wood AW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wood%20AW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**McKenzie RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McKenzie%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Stough C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Stough%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **El efecto de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles en el ritmo alfa del electroencefalograma humano.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(1):1-10, 2008.**

Los teléfonos móviles (MP) emiten campos electromagnéticos de bajo nivel que, según se ha informado, afectan la función neuronal en los seres humanos; sin embargo, las demostraciones de tales efectos no han sido concluyentes. El propósito del presente estudio fue probar uno de los hallazgos más sólidos de la literatura: el aumento de la potencia "alfa" en respuesta a la radiación de tipo MP. Se evaluó a los participantes sanos (N = 120) utilizando un diseño cruzado contrapesado doble ciego, en el que cada uno recibió una exposición activa de 30 minutos y una exposición simulada de 30 minutos con una semana de diferencia, mientras se registraban los datos del electroencefalograma (EEG). Luego, se derivó la potencia alfa en reposo (8-12 Hz) en función del tiempo, para los períodos tanto durante como después de la exposición. Se emplearon análisis no paramétricos ya que los datos no se pudieron normalizar. Se confirmaron informes previos de una mejora general de la potencia alfa durante la exposición a MP (en relación con la exposición simulada), con este efecto mayor en los sitios ipsilaterales que en los contralaterales sobre las regiones posteriores. No se observó ningún cambio general en la potencia alfa después del cese de la exposición; Sin embargo, durante este período hubo menos potencia alfa contralateral a la fuente de exposición (en relación con la ipsilateral). Al emplear una metodología sólida, los hallazgos actuales respaldan investigaciones anteriores que informaron un efecto de la exposición a MP en la potencia alfa del EEG.

[**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Croft%20RJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leung S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Leung%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**McKenzie RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22McKenzie%20RJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Loughran SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Loughran%20SP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Iskra S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Iskra%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hamblin DL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hamblin%20DL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cooper NR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cooper%20NR%22%5BAuthor%5D) **. Efectos de los teléfonos móviles 2G y 3G en los ritmos alfa humanos: EEG en reposo en adolescentes, adultos jóvenes y ancianos.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20%0d%0a'Bioelectromagnetics.');) **31(6):434-444,2010.**

El presente estudio se realizó para determinar si los adolescentes y/o los ancianos son más sensibles a los efectos biológicos relacionados con los teléfonos móviles (MP) que los adultos jóvenes, y para determinar esto tanto para las exposiciones a GSM de segunda generación (2G) como a W-CDMA de tercera generación (3G). Para probar esto, se evaluó la actividad alfa en reposo (banda de 8-12 Hz del electroencefalograma) porque numerosos estudios han informado que aumenta con la exposición a MP. Se evaluó a cuarenta y un jóvenes de 13 a 15 años, cuarenta y dos de 19 a 40 años y veinte de 55 a 70 años utilizando un diseño cruzado doble ciego, donde cada participante recibió exposiciones simuladas, 2G y 3G, separadas por al menos 4 días. La actividad alfa, durante la exposición en relación con la línea base, se registró y se comparó entre condiciones. En consonancia con investigaciones anteriores, el alfa de los adultos jóvenes fue mayor en la condición 2G en comparación con la condición simulada; sin embargo, no se observó ningún efecto en los grupos de adolescentes o de ancianos, y no se encontró ningún efecto de las exposiciones a 3G en ningún grupo. Los resultados brindan más respaldo a un efecto de las exposiciones a 2G sobre la actividad alfa en reposo en adultos jóvenes, pero no respaldan una mejora similar en adolescentes o ancianos, o en cualquier grupo de edad en función de la exposición a 3G.

[**Crouzier D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Crouzier+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Debouzy JC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Debouzy+JC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bourbon F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Bourbon+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Collin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Collin+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Perrin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Perrin+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Testylier G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Testylier+G%22%5BAuthor%5D) **Efectos neurofisiológicos de la exposición a un campo de radiofrecuencia de 1,8 GHz de bajo nivel: un enfoque multiparamétrico en ratas en movimiento libre.** [**Pathol Biol (París).**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathol%20Biol%20(Paris).');) **55(3-4):134-142 , 2007.**

Se han descrito efectos nocivos para la salud y, en particular, la alteración del sistema colinérgico tras la exposición a campos de radiofrecuencia a baja densidad de potencia. Este trabajo presenta un estudio multiparamétrico de 72 horas, en el que se investigó el sistema colinérgico mediante enfoques neuroquímicos, electrofisiológicos y fisiológicos. Se expusieron ratas en movimiento libre durante 24 horas a una señal GSM de RF a 1,8 GHz a baja densidad de potencia (1,2 y 9 W/m(2)). Se monitoreó simultáneamente la liberación de acetilcolina (ACh) en el hipocampo mediante la técnica de microdiálisis, electroencefalograma (EEG), electromiograma (EMG) y temperatura subcutánea. También se realizó un análisis espectral del EEG y se determinaron las fases del sueño. Después del tiempo experimental, los animales fueron sacrificados y se realizó un estudio de RMN en un extracto de lípidos cerebrales. No se observó ninguna modificación significativa de los parámetros bajo la exposición a RF. La única diferencia significativa fue la falta de aumento del tiempo transcurrido en sueño REM, el tercer día, para el grupo de 1,2 W/m(2). Esta observación parecía difícil de explicar y no se podía relacionar razonablemente con la exposición a radiofrecuencias. De manera similar, el estudio de RMN tampoco logró demostrar ningún efecto de la radiofrecuencia.

**Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L, Cristiani R, D'Inzeo G, Bertini M. Evolución temporal de los efectos del campo electromagnético sobre el rendimiento humano y la temperatura timpánica. Neuroreport. 15(1):161-164, 2004.**

El estudio tuvo como objetivo investigar la evolución temporal de los efectos inducidos por el campo electromagnético (CEM) en el rendimiento cognitivo y conductual humano y en la temperatura timpánica. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a dos grupos, expuestos a un CEM de 902,40 MHz antes de la sesión de prueba, o a la misma señal durante la sesión de recolección de datos. Siguiendo un paradigma doble ciego, los sujetos fueron evaluados en cuatro tareas de rendimiento: una tarea acústica de tiempo de reacción simple, una tarea de búsqueda visual, una tarea de sustracción descendente aritmética y una tarea acústica de tiempo de reacción de elección. Además, se recogió la temperatura timpánica cinco veces durante cada sesión. Los resultados indicaron una mejora tanto de los tiempos de reacción simple como de elección y un aumento de la temperatura local en la región expuesta bajo la exposición activa. Hubo una evolución temporal clara de los datos de tiempo de reacción y temperatura, lo que indica que las medidas fisiológicas y de rendimiento necesitan un mínimo de 25 minutos de exposición a CEM para mostrar cambios apreciables.

[**Curcio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Curcio+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ferrara M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ferrara+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moroni F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Moroni+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**D'Inzeo G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22D%27Inzeo+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bertini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bertini+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**De Gennaro L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22De+Gennaro+L%22%5BAuthor%5D) **¿ El cerebro está influenciado por una llamada telefónica? Un estudio EEG de la vigilia en reposo. Neurosci Res. 53(3):265-270, 2005.**

Registramos el electroencefalograma en reposo de 20 sujetos sanos con el fin de investigar el efecto de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) sobre la actividad EEG en estado de vigilia y su desarrollo temporal. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a dos grupos y expuestos, en condiciones de doble ciego, a una señal típica de teléfono móvil (902,40 MHz, modulada a 217 Hz, con una potencia media de 0,25 W) antes o durante la sesión de registro EEG. Los resultados muestran que, bajo exposición real en comparación con las condiciones basales y simuladas, la potencia espectral del EEG se vio afectada en algunos intervalos de la banda alfa. Este efecto fue mayor cuando el CEM estaba activo durante la sesión de registro EEG que antes de ella. Los datos actuales respaldan aún más la idea de que los campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia pueden afectar al funcionamiento normal del cerebro, incluso si no se pueden extraer conclusiones sobre los posibles efectos sobre la salud.

## [**Curcio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Curcio%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Valentini E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Valentini%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moroni F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moroni%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ferrara M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ferrara%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**De Gennaro L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22De%20Gennaro%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bertini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bertini%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **El rendimiento psicomotor no se ve afectado por exposiciones breves y repetidas a teléfonos móviles.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(3):237-241, 2008.**

El presente estudio investigó la presencia de un efecto acumulativo de exposiciones breves y repetidas a un teléfono móvil GSM (902,40 MHz, modulación de 217 Hz; potencia máxima de 2 W; potencia media de 0,25 W; SAR = 0,5 W/kg) sobre las funciones psicomotoras. Con este fin, después de cada una de las 3 exposiciones de 15 minutos, se administró tanto una tarea de tiempo de reacción simple acústica (SRTT) como una tarea de golpeteo secuencial de dedos (SFTT) a 24 sujetos. El presente estudio no pudo detectar los efectos acumulativos de la exposición breve y repetida a campos electromagnéticos sobre el rendimiento psicomotor humano, aunque hubo una tendencia no estadística a tiempos de reacción más cortos. En resumen, estos datos muestran una ausencia de efectos con estas condiciones de exposición particulares; sin embargo, no se pueden excluir posibles efectos cognitivos inducidos por diferentes características de la señal.

[**Curcio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Curcio%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ferrara M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ferrara%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Limongi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Limongi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tempesta D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tempesta%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Di Sante G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Di%20Sante%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**De Gennaro L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22De%20Gennaro%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Quaresima V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Quaresima%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ferrari M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ferrari%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La exposición aguda a teléfonos móviles afecta la hemodinámica de la corteza frontal, como se evidencia mediante espectroscopia funcional cercana al infrarrojo.** [**J Cereb Blood Flow Metab.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Cereb%20Blood%20Flow%20Metab.');) **29(5):903-910, 2009.**

Este estudio tuvo como objetivo evaluar mediante espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS), los efectos inducidos por una exposición aguda (40 min) a una señal GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) emitida por un teléfono móvil (MP) en la oxigenación de la corteza frontal. Once voluntarios sanos se sometieron a dos sesiones (exposición real y simulada) después de un paradigma cruzado, aleatorizado y doble ciego. Todo el procedimiento duró 60 min: 10 min de referencia (Bsl), 40 min (exposición) y 10 min de recuperación (post-exp). Junto con la hemodinámica frontal, también se evaluaron la frecuencia cardíaca, la vigilancia objetiva y subjetiva y la autoevaluación de los síntomas subjetivos. Los resultados de fNIRS mostraron una ligera influencia de la señal GSM en la corteza frontal, con un aumento lineal de [HHb] en función del tiempo en la condición de exposición real (F(4,40)=2,67; P=0,04). Ninguna otra medida mostró cambios dependientes de la exposición a GSM. Estos resultados sugieren que fNIRS es una herramienta conveniente para investigar de forma segura y no invasiva la activación cortical en entornos experimentales de exposición a MP. Dados los efectos a corto plazo observados en este estudio, los resultados deberían confirmarse en un tamaño de muestra mayor y utilizando un instrumento multicanal que permita la investigación de una porción más amplia de la corteza frontal.

**Curcio G, Mazzucchi E, Marca GD, Vollono C, Rossini PM. Campos electromagnéticos y frecuencia de picos de EEG en pacientes con epilepsia focal. Clin Neurophysiol. 11 de agosto de 2014. pii: S1388-2457(14)00404-0. doi: 10.1016/j.clinph.2014.07.013. [Publicación electrónica antes de la impresión]**   
  
OBJETIVO: A pesar del aumento en el uso de la tecnología de telefonía móvil y los posibles efectos sobre la excitabilidad cerebral, ningún estudio ha investigado el impacto de la señal tipo GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) en la actividad de picos en curso en pacientes epilépticos humanos. MÉTODOS: Se ha registrado la actividad eléctrica cerebral (electroencefalograma, EEG) de 12 pacientes con epilepsia focal bajo exposición real y simulada siguiendo un diseño doble ciego, cruzado y contrabalanceado: antes de la exposición (sesión de preexposición/línea base), durante la exposición real o simulada de 45 minutos (sesión durante la exposición) y después de la exposición (sesión posterior a la exposición). Se han considerado como variables dependientes tanto la actividad de picos (recuento de picos) como los índices cuantitativos del EEG (datos de coherencia y potencia espectral). RESULTADOS: La actividad de picos tendió a ser menor bajo la exposición real que bajo la exposición simulada. El análisis del contenido espectral del EEG indicó un aumento significativo de la banda Gamma bajo la exposición real, principalmente evidente en las áreas Parieto-occipital y Temporal. Los datos de conectividad indicaron un aumento de la coherencia instantánea interhemisférica (Regiones de Interés, ROI) temporal izquierda a frontal derecha, en la banda de frecuencia Beta durante la exposición con respecto a la sesión de línea base. No se observó ninguna modificación significativa de la coherencia retardada. CONCLUSIONES: La exposición aguda a GSM en pacientes epilépticos influye levemente en sus propiedades EEG, sin alcanzar relevancia clínica. SIGNIFICADO: No se encontraron signos de un mayor riesgo de convulsiones entrantes en estos pacientes como consecuencia del uso de teléfonos móviles.

**Czerska EM, Elson EC, Davis CC, Swicord ML, Czerski P, Efectos de la radiación continua y pulsada de 2450 MHz en la transformación linfoblastoide espontánea de linfocitos humanos in vitro. Bioelectromagnetics 13(4):247-259, 1992.**

Se aislaron linfocitos humanos normales de la sangre periférica de donantes sanos. Se expusieron muestras de un ml que contenían (10(6)) células en medio cromosómico 1A durante 5 días a un calentamiento convencional o a una radiación de onda continua (CW) o de onda pulsada (PW) de 2450 MHz sin calentamiento (37 grados C) y a varios niveles de calentamiento (aumentos de temperatura de 0,5, 1,0, 1,5 y 2 grados C). Las exposiciones pulsadas implicaron pulsos de 1 microsegundo a frecuencias de repetición de pulsos de 100 a 1000 pulsos por segundo a los mismos niveles promedio de SAR que las exposiciones CW. Los SAR promedio reales oscilaron entre 12,3 W/kg. Después de la finalización del período de incubación, se determinó la transformación linfoblastoide espontánea con un sistema de análisis de imágenes. Los resultados se compararon entre cada una de las condiciones experimentales y con cultivos expuestos simuladamente. A niveles sin calentamiento, la exposición a CW no afectó la transformación. En los niveles de calentamiento, tanto el calentamiento convencional como el de CW mejoraron la transformación en la misma medida y se correlacionan con los aumentos en la temperatura de incubación. La exposición a PW mejoró la transformación en niveles sin calentamiento. Este hallazgo es significativo (P menor que .002). En los niveles de calentamiento, la exposición a PW mejoró la transformación en mayor medida que el calentamiento convencional o CW. Este hallazgo es significativo en el nivel .02. Concluimos que la radiación PW de 2450 MHz actúa de manera diferente en el proceso de transformación linfoblastoide in vitro en comparación con la radiación CW de 2450 MHz a los mismos SAR promedio.

**Czyz J, GuanK, ZengQ, NikolovaT, MeisterA, SchönbornF, SchudererJ, KusterN, WobusAM, Los campos electromagnéticos de alta frecuencia (señales GSM) afectan los niveles de expresión génica en células madre embrionarias deficientes en el supresor tumoral p53. Bioelectromagnetics 25:296-307, 2004.**

Se estudiaron los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) que simulan la exposición a las señales del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) utilizando células madre embrionarias (ES) pluripotentes in vitro. Las células ES de tipo salvaje y las células ES deficientes en el supresor tumoral p53 se expusieron a CEM modulado por pulsos a 1,71 GHz, el extremo inferior de la banda de enlace ascendente de GSM 1800, en condiciones estandarizadas y controladas, y se analizaron las transcripciones de los genes reguladores durante la diferenciación in vitro. Se aplicaron dos esquemas de modulación GSM dominantes (GSM-217 y GSM-Talk), que generan cambios temporales entre GSM-Basic (activo durante las fases de conversación) y GSM-DTX (activo durante las fases de escucha, simulando así una conversación típica), a las células en los límites básicos de seguridad para exposiciones locales y por debajo de ellos, tal como los define la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) para el público en general. El campo electromagnético GSM-217 indujo una regulación positiva significativa de los niveles de ARNm de la proteína de choque térmico, hsp70, de células madre embrionarias deficientes en p53 que se diferenciaban in vitro, acompañada de un aumento bajo y transitorio de los niveles de c-jun, c-myc y p21 en las células deficientes en p53, pero no en las células de tipo salvaje. No se observaron respuestas en ninguno de los tipos de células después de la exposición al campo electromagnético GSM-Talk aplicado a tasas de absorción específica (SAR) promedio por intervalo similares, pero a valores de SAR promedio por tiempo más bajos. La diferenciación cardíaca y las características del ciclo celular no se vieron afectadas en las células madre embrionarias y en las células de carcinoma embrionario después de la exposición a las señales del campo electromagnético GSM-217. Nuestros datos indican que el trasfondo genético determina las respuestas celulares al campo electromagnético modulado por GSM.

**Dabouis V, Arvers P, Debouzy JC, Sebbah C, Crouzier D, Perrin A. Primer estudio epidemiológico sobre la exposición ocupacional al radar en la Marina francesa: un estudio de cohorte de 26 años. Int J Environ Health Res. 28 de julio de 2015:1-14. [Epub antes de impresión]**Este estudio de cohorte retrospectivo aborda las causas de muerte entre 57.000 militares que sirvieron en los buques de superficie de la Marina francesa y fueron observados durante el período 1975-2000. Comparamos sucesivamente la tasa de mortalidad y las causas específicas de muerte entre dos grupos que difieren en sus niveles potenciales de exposición al radar. La exposición ocupacional se definió de acuerdo con el lugar de trabajo a bordo (grupos de radar y de control). Se compararon las tasas de mortalidad ajustadas por edad del personal de la marina. En cuanto a todas las causas de muerte, los resultados mostraron que se produjeron 885 muertes en el grupo de radar y 299 en el grupo de control (RR = 1,00 (IC del 95 %: 0,88-1,14)). Los RR fueron de 0,92 (IC del 95 %: 0,69-1,24) para las neoplasias. Durante el seguimiento, los resultados no mostraron un mayor riesgo para la salud del personal militar expuesto a niveles más altos de radiofrecuencias en el grupo de radar, pero el número de muertes fue muy pequeño para algunos sitios de cáncer.

**Dabrowski MP, Stankiewicz W, Kubacki R, Sobiczewska E, Szmigielski S.** [**Efectos inmunotrópicos en células mononucleares de sangre humana cultivadas preexpuestas a un campo**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC120020347) **electromagnético de microondas modulado por pulsos de 1300 MHz de bajo nivel. Biol. Med. 22:1-13, 2003.**

Las muestras de células mononucleares aisladas de sangre periférica de donantes sanos (N = 16) fueron expuestas a microondas moduladas por pulso de 1300 MHz a 330 pps con un http://www.dekker.com/images/entityref/isogrk3/x003BC.gifancho de pulso de 5 s. Las muestras fueron expuestas en una cámara anecoica al valor promedio de densidad de potencia de S = 10 W/m 2 (1 mW/cm 2 ). La tasa de absorción específica promedio (SAR) se midió en una guía de onda rectangular y se registró el valor de SAR = 0,18 W/kg. Posteriormente, las células expuestas y de control fueron evaluadas en el sistema de microcultivo para varios parámetros que caracterizan sus propiedades proliferativas e inmunorreguladoras. Aunque la irradiación disminuyó la incorporación espontánea de 3H-timidina, la respuesta proliferativa de los linfocitos a la fitohemaglutinina (PHA) y a Con A, así como la actividad supresora de células T (índice SAT) y la saturación de los receptores de IL-2 no cambiaron. Sin embargo, la producción linfocítica de interleucina (IL)-10 aumentó (P < .001) y la concentración de IFN http://www.dekker.com/images/entityref/isogrk3/x003B3.gifpermaneció sin cambios o disminuyó ligeramente en los sobrenadantes de cultivo. Concomitantemente, la irradiación de microondas moduló la producción de monocinas por monocitos. La producción de IL-1 http://www.dekker.com/images/entityref/isogrk3/x003B2.gifaumentó significativamente (P < .01), la concentración de su antagonista (IL-1ra) disminuyó a la mitad (P < .01) y la http://www.dekker.com/images/entityref/isogrk3/x003B1.gifconcentración del factor de necrosis tumoral (TNF- ) permaneció sin cambios. Estos cambios de la proporción de monocinas (IL-1 http://www.dekker.com/images/entityref/isogrk3/x003B2.gifvs. IL-1ra) resultaron en un aumento significativo del valor del índice LM (P < .01), que refleja la activación de la función inmunogénica de los monocitos. Los resultados indican que las microondas moduladas por pulsos representan el potencial de influencia inmunotrópica, estimulando preferentemente la actividad inmunogénica y proinflamatoria de los monocitos a niveles relativamente bajos de exposición.

[**Dahmen N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Dahmen%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Ghezel-Ahmadi D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ghezel-Ahmadi%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Engel A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Engel%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Hallazgos **de laboratorio de sangre en pacientes que sufren hipersensibilidad electromagnética autopercibida (EHS).** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(4):299-306, 2009.**

Los riesgos de los dispositivos electromagnéticos son motivo de considerable preocupación. Las personas electrohipersensibles (EHS) atribuyen una variedad de síntomas bastante inespecíficos a la exposición a campos electromagnéticos. La fisiopatología de la EHS es desconocida y la terapia sigue siendo un desafío. Planteamos la hipótesis de que algunas personas electrosensibles padecen problemas de salud somáticos comunes. Con este fin, analizamos parámetros de laboratorio clínico, incluida la hormona estimulante de la tiroides (TSH), la alanina transaminasa (ALT), la aspartato transaminasa (AST), la creatinina, la hemoglobina, el hematocrito y la proteína C reactiva (PCR) en sujetos que sufren EHS y en controles que se utilizan rutinariamente en medicina clínica para identificar o detectar trastornos somáticos comunes. Se reclutaron ciento treinta y dos pacientes (n = 42 hombres y n = 90 mujeres) y 101 controles (n = 34 hombres y n = 67 mujeres). Nuestros resultados identificaron signos de laboratorio de disfunción tiroidea, disfunción hepática y procesos inflamatorios crónicos en fracciones pequeñas pero notables de pacientes con EHS como posibles fuentes de síntomas que merecen una mayor investigación en estudios futuros. En los casos de TSH y ALT/AST hubo diferencias significativas entre casos y controles. Las hipótesis de que la anemia o la disfunción renal desempeñan un papel importante en la EHS podrían refutar de manera inequívoca. Clínicamente se recomienda verificar los signos de afecciones somáticas tratables cuando se atiende a personas que padecen EHS autoproclamado.

**d'Ambrosio G, MassaR, Scarfi MR, Zeni O, Daño citogenético en linfocitos humanos tras exposición a microondas modulada en fase GMSK. Bioelectromagnetics 23:7-13, 2002.**

El presente estudio investigó, utilizando experimentos in vitro en linfocitos humanos, si la exposición a una frecuencia de microondas utilizada para comunicación móvil, ya sea sin modulación o en presencia de modulación de fase solamente, puede causar modificación de la cinética de proliferación celular y/o efectos genotóxicos, mediante la evaluación del índice de proliferación del bloqueo de la citocinesis y la frecuencia de micronúcleos. En los sistemas de comunicación móvil GSM 1800 el campo está modulado tanto en fase (modulación por desplazamiento mínimo gaussiano, GMSK) como en amplitud (acceso múltiple en el dominio del tiempo, TDMA). El presente estudio investigó únicamente los efectos de la modulación de fase, y no se aplicó modulación de amplitud. Se expusieron cultivos de sangre periférica humana a 1,748 GHz, ya sea onda continua (CW) o onda modulada solo en fase (GMSK), durante 15 min. La tasa máxima de absorción específica ( http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/sim.gif5 W/kg) fue mayor que la que se produce en la cabeza de los usuarios de teléfonos móviles; sin embargo, no se encontraron cambios en la cinética de proliferación celular después de la exposición a campos CW o GMSK. En lo que respecta a la genotoxicidad, el resultado de la frecuencia de micronúcleos no se vio afectado por la exposición a CW; sin embargo, se encontró un efecto de micronúcleos estadísticamente significativo después de la exposición al campo de modulación de fase. Estos resultados sugerirían un poder genotóxico de la modulación de fase per se.

**D'Andrea JA, DeWitt JR, Portuguez LM, Gandhi OP. Reducción de la exposición a la radiación de microondas por parte de ratas: efectos específicos de la frecuencia. Prog Clin Biol Res. 257:289-308, 1988.**

Investigaciones anteriores han demostrado que se inducen "puntos calientes" de SAR dentro de la rata de laboratorio y que los puntos calientes térmicos resultantes no se disipan completamente por el flujo sanguíneo. Se realizaron dos experimentos para determinar si la formación de puntos calientes en el cuerpo y la cola de la rata, que es específica de la frecuencia de radiación, tendría consecuencias conductuales. En el primer experimento, se colocó a las ratas en una jaula de plexiglás, un lado de la cual, cuando la rata lo ocupaba, comenzaba la exposición a la radiación de microondas; la ocupación del otro lado terminaba la exposición. Se probaron grupos de ratas durante un período de referencia para determinar el lado naturalmente preferido de la jaula. La exposición posterior a la radiación de microondas de 360 MHz, 700 MHz o 2450 MHz se hizo contingente a la ocupación del lado preferido. Posteriormente se produjo una reducción significativa en la ocupación del lado preferido de la jaula y, por lo tanto, en las microondas. La exposición reducida a microondas de 360 MHz y 2450 MHz a 1, 2, 6 y 10 W/kg fue significativamente diferente de la exposición a microondas de 700 MHz. En el segundo experimento, las exposiciones semicrónicas revelaron que el umbral para la exposición reducida a microondas de 2450 MHz se ubicaba entre SAR de cuerpo entero de 2,1 y 2,8 W/kg.

**D'Andrea JA, Thomas A, Hatcher DJ, Comportamiento del mono Rhesus durante la exposición a pulsos de microondas de alta potencia de 5,62 GHz. Bioelectromagnetismo 15(2):163-176, 1994.**

Los límites a la exposición a pulsos de microondas de alta potencia y corta duración se han adoptado recientemente. Sin embargo, se necesitan datos adicionales para comprender los efectos que puede producir la exposición a microondas pulsadas de alta potencia. Se entrenó a cuatro monos rhesus machos (Macaca mulatta) en una tarea operante para obtener una bolita de comida como recompensa para investigar los efectos conductuales de las microondas de 5,62 GHz de potencia pico muy alta. La tarea operante requería que los monos tiraran de una palanca de plástico en un programa de intervalo variable (VI-25 s) y luego respondieran a señales de color y tiraran de una segunda palanca para obtener comida. Los monos fueron condicionados para realizar una tarea de discriminación de colores utilizando uno de los tres colores mostrados por un cable de fibra óptica. Una señal roja fue el estímulo discriminatorio para responder en la primera palanca. Una respuesta en la segunda palanca cuando se presentó una señal verde (duración de 1 s) entregó una bolita de comida. Si se realizó una respuesta en la segunda palanca en presencia de una señal blanca, se produjo un tiempo de espera de 30 s. Mientras realizaban la tarea conductual, los monos fueron expuestos a pulsos de microondas producidos por un radar militar (FPS-26A) que operaba a 5,62 GHz o el mismo radar acoplado a un dispositivo de formación de pulsos Stanford Linear Energy Doubler (SLED) (ITT-2972) que mejoraba la potencia pico en un factor de nueve al agregar un pulso de alta potencia al pulso de radar. Los efectos de ambos tipos de pulsos se compararon con la exposición simulada. Las densidades de potencia de campo pico probadas fueron 518, 1270 y 2520 W/cm2 para pulsos SLED y 56, 128 y 277 W/cm2 para pulsos de radar. Los pulsos de microondas (radar o SLED) se entregaron a 100 pps (duración de pulso de radar de 2,8 microsegundos; duración de pulso SLED de aproximadamente 50 ns) durante 20 min y produjeron SAR promedio de cuerpo entero de 2, 4 o 6 W/kg. En comparación con las exposiciones simuladas, se produjeron alteraciones significativas de la respuesta a la palanca, el tiempo de reacción y la obtención de bolitas de comida durante la exposición a microondas a 4 y 6 W/kg, pero no a 2 W/kg. No hubo diferencias entre los pulsos de radar o SLED en la producción de efectos conductuales.

[**Danese E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Danese%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Lippi G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lippi%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Buonocore R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Buonocore%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Benati M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Benati%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Bovo C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bovo%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Bonaguri C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bonaguri%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Salvagno GL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Salvagno%20GL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Brocco G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Brocco%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Roggenbuck D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roggenbuck%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **,** [**Montagnana**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Montagnana%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28758098) **M. La exposición a la radiofrecuencia** de los teléfonos móviles **no tiene ningún efecto sobre las roturas de doble cadena del ADN (DSB) en los linfocitos humanos.** [**Ann Transl Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28758098) **5(13):272, 2017.**

#### ANTECEDENTES: El uso de dispositivos móviles El uso de teléfonos móviles se ha asociado con un mayor riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer, especialmente en usuarios a largo plazo. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo investigar el posible efecto genotóxico de la exposición a radiofrecuencias de teléfonos móviles en células mononucleares de sangre periférica humana in vitro. MÉTODOS: La población del estudio consistió en 14 voluntarios sanos. Después de la recolección de dos muestras de sangre completa, la primera se colocó en un soporte de plástico, a 1 cm del chasis de un teléfono móvil comercial (frecuencia portadora de 900 MHz), que se activó mediante una llamada de 30 minutos. La segunda muestra de sangre, en cambio, se mantuvo lejos del móvil. teléfonos u otras fuentes de RF. La influencia de la RF de los teléfonos móviles en la integridad del ADN se evaluó analizando los focos de γ-H2AX en los linfocitos utilizando un kit de tinción de inmunofluorescencia en AKLIDES. RESULTADOS: Ninguna medida de los focos de γ-H2AX se vio significativamente influenciada por la exposición a la RF de los teléfonos móviles , ni la exposición a los teléfonos móviles se asoció con un riesgo significativo de daños genéticos in vitro (odds ratio comprendido entre 0,27 y 1,00). CONCLUSIONES: Los resultados de este estudio experimental demuestran que la exposición de los linfocitos humanos a una RF convencional de 900 MHz emitida por un teléfono móvil comercial durante 30 min no afecta significativamente a la integridad del ADN.

[**Daniels WM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Daniels%20WM%22%5BAuthor%5D&itool=Email.EmailReport.Pubmed_ReportSelector.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Pitout IL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pitout%20IL%22%5BAuthor%5D&itool=Email.EmailReport.Pubmed_ReportSelector.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Afullo TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Afullo%20TJ%22%5BAuthor%5D&itool=Email.EmailReport.Pubmed_ReportSelector.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Mabandla MV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mabandla%20MV%22%5BAuthor%5D&itool=Email.EmailReport.Pubmed_ReportSelector.Pubmed_RVAbstract) **. El efecto de la radiación electromagnética en el rango de alcance del teléfono móvil sobre el comportamiento de la rata. Metab Brain Dis. 24(4):629-641, 2009**

La radiación electromagnética (REM) se emite desde campos electromagnéticos que rodean líneas eléctricas, electrodomésticos y teléfonos móviles. Las investigaciones han demostrado que existen conexiones entre la exposición a la REM y el cáncer y también que la exposición a la REM puede provocar daños estructurales en las neuronas. En un estudio de Salford et al. (Environ Health Perspect 111:881-883, 2003), los autores demostraron la presencia de áreas fuertemente teñidas en los cerebros de ratas expuestas a la REM de teléfonos móviles. Estas neuronas más oscuras prevalecían especialmente en el área del hipocampo del cerebro. El objetivo de nuestro estudio fue investigar más a fondo los efectos de la REM. Dado que el hipocampo está involucrado en el aprendizaje, la memoria y los estados emocionales, planteamos la hipótesis de que la REM tendrá un impacto negativo en el estado de ánimo y la capacidad de aprendizaje del sujeto. Posteriormente, realizamos pruebas conductuales, histológicas y bioquímicas en ratas macho y hembra expuestas y no expuestas para determinar los efectos de la REM en el aprendizaje y la memoria, los estados emocionales y los niveles de corticosterona. No encontramos diferencias significativas en la prueba de memoria espacial, y la evaluación morfológica del cerebro también arrojó diferencias no significativas entre los grupos. Sin embargo, en algunos animales expuestos hubo una disminución de la actividad locomotora, un aumento del acicalamiento y una tendencia a un aumento de los niveles basales de corticosterona. Estos hallazgos sugirieron que la exposición a los EMR puede provocar un funcionamiento anormal del cerebro.

**Daniells, C, Duce, I, Thomas, D, Sewell, P, Tattersall, J, de Pomerai, D, Nematodos transgénicos como biomonitores del estrés inducido por microondas. Mutat Res 399:55-64, 1998.**

Los nematodos transgénicos (cepa PC72 de Caenorhabditis elegans), que portan un gen indicador inducible por estrés (beta-galactosidasa de Escherichia coli) bajo el control de un promotor de choque térmico hsp16 de C. elegans, se han utilizado para monitorear las respuestas tóxicas tanto en el agua como en el suelo. Debido a que estos nematodos transgénicos responden tanto al calor como a los productos químicos tóxicos sintetizando un producto indicador fácilmente detectable, proporcionan una pantalla preliminar útil para las respuestas al estrés (térmico o no térmico) inducidas por la radiación de microondas u otros campos electromagnéticos. Hemos utilizado una celda electromagnética transversal (TEM) alimentada desde un extremo por una fuente y terminada en el otro extremo por una carga adaptada. La mayoría de los estudios se llevaron a cabo utilizando una frecuencia de 750 MHz, a una configuración de potencia nominal de 27 dBm. La celda TEM se mantuvo en una incubadora a 25 grados C dentro de una habitación protegida; los controles correspondientes se protegieron y se colocaron en la misma incubadora a 25 grados C; Se mantuvieron controles de referencia adicionales a 15 grados C (temperatura de crecimiento del gusano). Las respuestas al estrés se midieron en términos de inducción de beta-galactosidasa (reportero) por encima de los niveles de control. La evolución temporal de la respuesta a la radiación de microondas continua mostró diferencias significativas con respecto a los controles de 25 grados C tanto a las 2 como a las 16 h, pero no a las 4 u 8 h. Utilizando una matriz de placa multipocillo de 5 x 5 expuesta durante 2 h, las 25 muestras tratadas con microondas mostraron respuestas altamente significativas en comparación con una matriz de control similar. Los pocillos más fuertemente afectados fueron los de las filas más cercanas a la fuente, mientras que la fila más distante no se elevó por encima de los niveles de control, lo que sugiere un efecto de sombra. Estas respuestas diferenciales son difíciles de conciliar con los efectos generales de calentamiento, aunque la absorción de potencia localizada ofrece una posible explicación. Los experimentos en los que se variaron los ajustes de frecuencia y/o potencia sugirieron una mayor respuesta a 21 que a 27 dBm, tanto a 750 como a 300 MHz, aunque se observaron respuestas extremadamente variables a 24 dBm y 750 MHz. Por lo tanto, los niveles de potencia más bajos tendieron, en todo caso, a inducir respuestas mayores (con la excepción mencionada anteriormente), lo que es opuesto a la tendencia anticipada para cualquier efecto de calentamiento simple. Estos resultados son reproducibles y la adquisición de datos es rápida y sencilla. La evidencia acumulada hasta la fecha sugiere que la radiación de microondas causa estrés medible a los nematodos transgénicos, presumiblemente reflejando mayores niveles de daño proteico dentro de las células (la señal común que se cree que desencadena la inducción del gen hsp). Los niveles de respuesta observados son comparables a los observados con concentraciones moderadas (ppm) de iones metálicos como Zn2+ y Cu2+. Concluimos que este enfoque merece una investigación más detallada, pero que ya ha demostrado efectos biológicos claros de la radiación de microondas en términos de activación de respuestas de estrés celular (inducción del gen hsp).

[**Danker-Hopfe H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Danker-Hopfe%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dorn H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dorn%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bahr A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bahr%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Anderer P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Anderer%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sauter C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sauter%20C%22%5BAuthor%5D) **Efectos de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles (GSM 900 y WCDMA/UMTS) en la macroestructura del sueño.** [**J Sleep Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Sleep%20%0d%0aRes.');) **20(1 Pt 1):73-81, 2010.**

Resumen En el presente estudio cruzado, doble ciego, aleatorizado y controlado con placebo, se investigaron los posibles efectos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos celulares del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) 900 y del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)/Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA) sobre la macroestructura del sueño en un entorno de laboratorio. Una noche de adaptación, que sirvió como noche de detección de trastornos del sueño y como noche de ajuste al entorno de laboratorio, fue seguida por 9 noches de estudio (separadas por un intervalo de 2 semanas) en las que los sujetos fueron expuestos a tres condiciones de exposición (simulación, GSM 900 y WCDMA/UMTS). La muestra comprendió 30 sujetos varones sanos dentro del rango de edad de 18 a 30 años (media +/- desviación estándar: 25,3 +/- 2,6 años). Se simuló el uso de un teléfono celular a la máxima potencia de salida de radiofrecuencia (RF) y se ajustó la potencia transmitida para aproximarse, pero sin superar, los límites de la tasa de absorción específica (SAR) de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) para la exposición del público en general (SAR(10g) = 2,0 W kg(-1)). En este estudio, se analizaron los posibles efectos de la exposición continua a RF a largo plazo (8 h) sobre el sistema nervioso central durante el sueño, porque el sueño es un estado en el que se eliminan o controlan muchos factores intrínsecos y extrínsecos que confunden (por ejemplo, motivación, personalidad, actitud). Trece de las 177 variables que caracterizan el inicio y el mantenimiento del sueño en la condición de exposición GSM 900 y tres en la condición de exposición WCDMA diferían de la condición simulada. Los pocos resultados significativos no son indicativos de un impacto negativo en la arquitectura del sueño. A partir de los resultados actuales, no hay evidencia de un efecto perturbador del sueño de la exposición a GSM 900 y WCDMA.

[**Danker-Hopfe H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Danker-Hopfe%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dorn H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dorn%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bornkessel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bornkessel%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sauter C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sauter%20C%22%5BAuthor%5D) **¿Las estaciones base de telefonía móvil afectan al sueño de los residentes? Resultados de un estudio de campo experimental, doble ciego y controlado con placebo.** [**Am J Hum Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Am%20J%20Hum%20Biol.');) **22(5):613-618, 2010.**

OBJETIVOS: El objetivo del presente estudio doble ciego, controlado con placebo, aleatorizado y cruzado fue desentrañar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) y los efectos no CEM de las estaciones base de telefonía móvil sobre la calidad objetiva y subjetiva del sueño. MÉTODOS: En total, 397 residentes de 18 a 81 años (50,9% mujeres) de 10 sitios alemanes, donde no había servicio de telefonía móvil disponible, fueron expuestos a señales de estación base simuladas y GSM (Sistema global para comunicaciones móviles, 900 MHz y 1.800 MHz) por una estación base experimental mientras se monitoreaba su sueño en sus hogares durante 12 noches. Los participantes fueron expuestos aleatoriamente a exposición real (GSM) o simulada durante cinco noches cada uno. Se recogieron mediciones individuales de la exposición a CEM, cuestionarios sobre trastornos del sueño, calidad general del sueño, actitud hacia la comunicación móvil y sobre la calidad subjetiva del sueño (protocolos matutinos y vespertinos), así como datos objetivos del sueño (registros de EEG y EOG frontales). RESULTADOS: El análisis de los datos subjetivos y objetivos del sueño no reveló diferencias significativas entre la condición real y la simulada. Durante las noches de exposición simulada, la eficiencia objetiva y subjetiva del sueño, el despertar después del inicio del sueño y la latencia subjetiva del sueño fueron significativamente peores en los participantes con preocupaciones sobre posibles riesgos para la salud resultantes de las estaciones base que en los participantes que no estaban preocupados. CONCLUSIONES: El estudio no proporcionó ninguna evidencia de efectos fisiológicos a corto plazo de los campos electromagnéticos emitidos por las estaciones base de telefonía móvil sobre la calidad objetiva y subjetiva del sueño. Sin embargo, los resultados indican que las estaciones base de telefonía móvil como tales (no los campos electromagnéticos) pueden tener un impacto negativo significativo en la calidad del sueño.

[**Danker-Hopfe H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Danker-Hopfe%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20561179) **,** [**Dorn H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dorn%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20561179) **,** [**Bahr A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bahr%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20561179) **,** [**Anderer P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Anderer%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20561179) **,** [**Sauter C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sauter%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20561179) **Efectos de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles (GSM 900 y WCDMA/UMTS) en la macroestructura del sueño.** [**J Sleep Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20561179) **20(1 Pt 1):73-81, 2011.**

En el presente estudio cruzado, doble ciego, aleatorizado y controlado con placebo, se investigaron los posibles efectos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos celulares GSM 900 y WCDMA/ UMTS sobre la macroestructura del sueño en un entorno de laboratorio. Una noche de adaptación, que sirvió como noche de detección de trastornos del sueño y como noche de ajuste al entorno de laboratorio, fue seguida por 9 noches de estudio (separadas por un intervalo de 2 semanas) en las que los sujetos fueron expuestos a tres condiciones de exposición (simulación, GSM 900 y WCDMA/UMTS). La muestra comprendió 30 sujetos varones sanos dentro del rango de edad de 18 a 30 años (media ± desviación estándar: 25,3 ± 2,6 años). Se simuló el uso de un teléfono celular a la máxima potencia de salida de radiofrecuencia (RF) y se ajustó la potencia transmitida para aproximarse, pero no superar, los límites de la tasa de absorción específica (SAR) de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) para la exposición del público en general (SAR(10g) = 2,0 W kg(-1)). En este estudio, se analizaron los posibles efectos de la exposición continua a RF a largo plazo (8 h) sobre el sistema nervioso central durante el sueño, porque el sueño es un estado en el que se eliminan o controlan muchos factores intrínsecos y extrínsecos que confunden (por ejemplo, motivación, personalidad, actitud). Trece de las 177 variables que caracterizan el inicio y el mantenimiento del sueño en la condición de exposición GSM 900 y tres en la condición de exposición WCDMA diferían de la condición simulada. Los pocos resultados significativos no son indicativos de un impacto negativo en la arquitectura del sueño. A partir de los resultados actuales, no hay evidencia de un efecto perturbador del sueño de la exposición a GSM 900 y WCDMA.

[**Danker-Hopfe H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Danker-Hopfe%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26618505) **,** [**Dorn H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dorn%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26618505) **,** [**Bolz T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bolz%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26618505) **,** [**Peter A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Peter%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26618505) **,** [**Hansen ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hansen%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26618505) **,** [**Eggert T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Eggert%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26618505) **,** [**Sauter C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sauter%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26618505) **Efectos de la exposición a teléfonos móviles (GSM 900 y WCDMA/UMTS) en la calidad del sueño basada en polisomnografía: una perspectiva intra e interindividual.** [**Environ Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26618505) **145:50-60, 2015.**

ANTECEDENTES: Los estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la macroestructura del sueño hasta el momento han arrojado resultados inconsistentes. Este estudio investigó si los posibles efectos de la exposición a RF-EMF difieren entre individuos. OBJETIVO: En un estudio cruzado, doble ciego, aleatorizado y controlado con placebo, se analizaron los posibles efectos de los campos electromagnéticos emitidos por dispositivos pulsados GSM 900 y WCDMA/UMTS (Sistema universal de telecomunicaciones móviles ) sobre el sueño. MÉTODOS: Treinta hombres jóvenes sanos (rango 18-30 años) fueron expuestos tres veces por condición de exposición mientras se registraba su sueño. El sueño se evaluó de acuerdo con el estándar de la Academia Estadounidense de Medicina del Sueño y se consideraron ocho variables básicas del sueño. RESULTADOS: Los análisis de datos a nivel individual indican que los efectos de RF-EMF se observan en el 90% de los individuos y que todas las variables del sueño se ven afectadas en al menos cuatro sujetos. Aunque el sueño de los participantes se vio afectado en diversas cantidades, combinaciones de variables del sueño y en diferentes direcciones, mostrando mejoras pero también deterioros, el único hallazgo consistente fue un aumento del sueño de etapa R bajo la exposición a GSM 900MHz (9 de 30 sujetos) así como bajo la exposición a WCDMA/UMTS (10 de 30 sujetos). CONCLUSIONES: Los resultados subrayan que el sueño de las personas puede verse afectado de forma diferente. Las observaciones encontradas aquí pueden indicar un mecanismo térmico subyacente de RF-EMF en el sueño REM humano. Sin embargo, el efecto de un aumento del sueño de etapa R en un tercio de los individuos no indica necesariamente una alteración del sueño.

[**Das S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Das%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28272071) **,** [**Chakraborty S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chakraborty%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28272071) **,** [**Mahanta B.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mahanta%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28272071) **Un estudio sobre el efecto del uso prolongado** del teléfono móvil **en los umbrales de audiometría de tonos puros de los estudiantes de medicina de Sikkim.** [**J Postgrad Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28272071) **63(4):221-225, 2017.**

#### INTRODUCCIÓN: Móvil Los teléfonos móviles se han vuelto indispensables para las actividades diarias y las personas están expuestas a ellos desde una edad temprana. Sin embargo, existe preocupación por el efecto nocivo de la radiación electromagnética emitida por los teléfonos móviles. Teléfonos . OBJETIVO: El objetivo del estudio fue estudiar el efecto del teléfono móvil en el umbral promedio de audiometría de tonos puros (PTA) de la persona y estudiar los cambios en el umbral de tonos puros en frecuencias altas como 2 kHz, 4 kHz y 8 kHz entre los estudiantes con exposición prolongada a teléfonos móviles. teléfonos móviles.METODOLOGÍA: Se realizó un estudio transversal entre los estudiantes de medicina que han estado utilizando teléfonos móviles. Los teléfonos móviles de los últimos 5 años. El efecto de la telefonía móvil Se evaluó la exposición de los teléfonos móviles al umbral de PTA en el oído expuesto y el oído no expuesto. RESULTADOS: El estudio muestra que existe una diferencia significativa en el umbral de audición promedio de conducción aérea (CA) y conducción ósea (BC) entre los oídos expuestos y no expuestos (P < 0,05). En este estudio también se observa un aumento significativo del umbral de CA y BC en frecuencias individuales entre el oído expuesto y el no expuesto. CONCLUSIÓN: El estudio realizado muestra cambios en el umbral de audición del oído expuesto en comparación con el oído no expuesto. Sin embargo, hay muchas preguntas sin respuesta que brindan una vía interesante para futuras investigaciones. Hasta que haya evidencia concreta disponible, la única forma factible de controlar su exposición es limitar la duración del uso de los teléfonos móviles. teléfonos .

**Dasdag, S, Ketani, MA, Akdag, Z, Ersay, AR, Sar,i I, Demirtas ,OC, Celik, MS, Exposición de todo el cuerpo a microondas emitidas por teléfonos celulares y función testicular de ratas. Urol Res 27(3):219-223, 1999.**

Este estudio investigó si existen efectos adversos debido a la exposición a microondas emitidas por teléfonos celulares en ratas macho. Dieciocho ratas Wistar Albino fueron divididas en tres grupos, un grupo simulado y dos grupos experimentales. Las ratas fueron confinadas en jaulas de plexiglás y los teléfonos celulares fueron colocados 0,5 cm debajo de las jaulas. En el primer grupo experimental, los teléfonos celulares estuvieron en posición de espera durante 2 h. En el segundo grupo experimental, los teléfonos se colocaron en la posición de habla tres veces cada una durante 1 minuto durante 2 h. Las ratas en el primer y segundo grupo experimental fueron expuestas a microondas emitidas por teléfonos durante 2 h/día durante 1 mes. Después de la última exposición, las ratas fueron sacrificadas. Se observaron histológicamente el cerebro, los ojos, los oídos, el hígado, el corazón, los pulmones, el estómago, los riñones, los testículos, los intestinos delgado y grueso y la piel de las ratas. La disminución de los recuentos de espermatozoides epididimarios en los grupos de habla no resultó ser significativa (P > 0,05). No se observaron diferencias en términos de formas normales y anormales de esperma (P > 0,05). Se observaron cambios histológicos especialmente en los testículos de ratas de los grupos de habla. Se encontró que el diámetro del túbulo seminífero de los testículos de ratas en los grupos de espera y habla era menor que el grupo simulado (P < 0,05). Se encontró que las temperaturas rectales de las ratas en el grupo de habla eran más altas que los grupos simulado y de espera (P < 0,05). También se encontró que las temperaturas rectales de las ratas antes y después de la exposición eran significativamente más altas en el grupo de habla (P < 0,05). La tasa de absorción específica (SAR) se determinó como 0,141 W/kg.

**Dasdag S, Zulkuf Akdag M, Aksen F, Yilmaz F, Bashan M, Mutlu Dasdag M, Salih Celik M. La exposición de todo el cuerpo de ratas a las microondas emitidas por un teléfono móvil no afecta a los testículos. Bioelectromagnetics 24(3):182-188, 2003.**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la radiación de radiofrecuencia emitida por teléfonos celulares sobre la composición lipídica, la concentración de malondialdehído, la reactividad inmune de p53, el recuento de espermatozoides, la morfología, la estructura histológica de los testículos y la temperatura rectal de ratas expuestas a la radiación de microondas emitida por teléfonos celulares. Dieciséis ratas Spraque-Dawley se separaron en dos grupos de ocho, exposición simulada (control) y experimental. Las ratas fueron confinadas en jaulas de plexiglás especialmente diseñadas para este estudio, y los teléfonos celulares se colocaron 0,5 cm debajo de las jaulas. Para el grupo experimental, los teléfonos celulares se activaron 20 minutos por día (7 días a la semana) durante 1 mes. Para el grupo de control, los teléfonos celulares se colocaron debajo de las jaulas durante 20 minutos al día, pero los teléfonos se apagaron. Las temperaturas rectales se midieron semanalmente. Para una potencia radiada de 250 mW, el SAR promedio de cuerpo entero (rms) es de 0,52 W/kg y el SAR pico promedio de 1 g (rms) es de 3,13 W/kg. Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para las comparaciones estadísticas de los grupos. No se observó ninguna alteración estadísticamente significativa en ninguno de los puntos finales. Este estudio no encontró evidencia que sugiera un efecto adverso de la exposición al teléfono celular en las mediciones de la función o la estructura testicular.

**Dasdag S; Akdag MZ; Ayy http://www.dekker.com/images/entityref/isolat2/x00131.gifld http://www.dekker.com/images/entityref/isolat2/x00131.gifz O, Demirtas OC, Yayla M, Sert C. ¿** [**Los teléfonos móviles alteran los parámetros sanguíneos y el peso al nacer de las ratas?**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC100100301) **Electromag Biol Med. 19:107-113, 2000.**

El presente estudio tuvo como objetivo investigar los efectos de las microondas (MW) emitidas por teléfonos celulares (CP) sobre los parámetros sanguíneos periféricos y los pesos al nacer de ratas. Treinta y seis ratas albinas se dividieron en cuatro grupos, grupos de exposición simulada de machos (n = 6) y hembras (n = 12) y grupos experimentales de machos (n = 6) y hembras (n = 12). No hubo diferencias en los parámetros sanguíneos después de la exposición (p > 0,05). El peso al nacer de las crías en el grupo experimental fue significativamente menor que en el grupo de exposición simulada (p < 0,001). No se observaron diferencias significativas entre las temperaturas rectales de las ratas en los grupos simulado y experimental (p > 0,05). Se encontró que la tasa de absorción específica (SAR) era de 0,155 W/kg para los grupos experimentales. Todos los parámetros investigados fueron normales en la siguiente generación de ratas (p > 0,05).

[**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Dasdag%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Akdag%20MZ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ulukaya E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ulukaya%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uzunlar AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Uzunlar%20AK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yegin D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yegin%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La exposición a teléfonos móviles no induce apoptosis en la espermatogénesis en ratas.** [**Arch Med Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Arch%20Med%20Res.');) **39(1):40-44, 2008.**

ANTECEDENTES: Algunos estudios han informado que la radiación de microondas puede tener efectos adversos sobre la reproducción. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue investigar el efecto inductor de apoptosis de la exposición al teléfono móvil en las espermatogonias de los túbulos seminíferos. MÉTODOS: El estudio se llevó a cabo en 31 ratas macho adultas albinas Wistar. Las ratas se separaron en tres grupos en este estudio (control de jaula: 10, grupo simulado: 7 y grupo expuesto: 14). Para el grupo de estudio, las ratas fueron expuestas a radiación 2 h/día (7 días/semana) durante 10 meses. Para el grupo simulado, las ratas fueron colocadas en el carrusel y se aplicó el mismo procedimiento excepto que se apagó el generador. Para el control de jaula, no se aplicó nada a las ratas de este grupo y completaron su ciclo de vida en la jaula durante el período de estudio. En este estudio, las ratas fueron sacrificadas después de 10 meses de exposición y se les extrajeron los testículos. El tejido testicular se tiñó inmunohistoquímicamente para la caspasa-3 activa (escindida). Las células teñidas positivamente se contaron en hasta diez áreas diferentes y la frecuencia de células positivas se determinó en porcentaje. La puntuación se realizó teniendo en cuenta tanto la intensidad de la tinción como la distribución de las células teñidas positivamente. Por lo tanto, la expresión de proteínas se evaluó mediante un sistema de puntuación semicuantitativo. RESULTADOS: La puntuación final para la apoptosis de los testículos en el grupo expuesto no fue estadísticamente significativa de acuerdo con los grupos de control simulado y de jaula (p >0,05). CONCLUSIONES: Los resultados de este estudio mostraron que la exposición de 2 h/día (7 días/semana) a la radiación de 900 MHz durante un período de 10 meses no afecta los niveles de caspasa-3 activa (escindida) en los testículos, una característica bien conocida de la apoptosis típica.

[**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dasdag%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Akdag%20MZ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ulukaya E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ulukaya%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Uzunlar AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Uzunlar%20AK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ocak AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ocak%20AR%22%5BAuthor%5D) **. Efecto de la exposición a teléfonos móviles sobre las células gliales apoptóticas y el estado de estrés oxidativo en el cerebro de ratas.** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Electromagn%20Biol%20Med.');) **28(4):342-354, 2009.**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la exposición a teléfonos móviles en las células gliales del cerebro. El estudio se llevó a cabo en 31 ratas macho adultas Wistar Albino. Las cabezas de las ratas en un carrusel expuestas a microondas de 900 MHz. Para el grupo de estudio (n: 14), las ratas estuvieron expuestas a la radiación 2 h por día (7 días a la semana) durante 10 meses. Para el grupo simulado (n: 7), las ratas se colocaron en el carrusel y se aplicó el mismo procedimiento, excepto que se apagó el generador. Para el control de la jaula (n: 10), no se aplicó nada a las ratas de este grupo. En este estudio, las ratas fueron sacrificadas después de 10 meses de períodos de exposición y se les extrajo el cerebro. Los tejidos cerebrales se tiñeron inmunohistoquímicamente para la caspasa-3 activa (escindida), que es un marcador de apoptosis bien conocido, y p53. La expresión de las proteínas se evaluó mediante un sistema de puntuación semicuantitativo. Sin embargo, se midieron la capacidad antioxidante total (CAT), la catalasa, el estado oxidante total (TOS) y el índice de estrés oxidativo en el cerebro de ratas. La puntuación final de apoptosis en el grupo expuesto fue significativamente menor que en el grupo simulado (p < 0,001) y en los grupos de control de jaula (p < 0,01). p53 no se modificó significativamente con la exposición (p > 0,05). La capacidad antioxidante total y la catalasa en el grupo experimental fueron mayores que en el grupo simulado (p < 0,001, p < 0,05). En términos de TOS e índice de estrés oxidativo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de exposición y simulado (p > 0,05). En conclusión, la puntuación final de apoptosis, capacidad antioxidante total y catalasa en el cerebro de ratas podría verse alterada por la radiación de 900 MHz producida por un generador para representar la exposición a teléfonos celulares de sistemas globales para comunicaciones móviles (GSM).

[**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dasdag%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Akdag%20MZ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kizil G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kizil%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kizil M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kizil%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cakir DU**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cakir%20DU%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yokus**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yokus%20B%22%5BAuthor%5D) **B. Efecto de la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz sobre la proteína beta amiloide, la proteína carbonilo y el malondialdehído en el cerebro.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22268730##) **31(1):67-74, 2012.**

Recientemente, se han llevado a cabo muchos estudios en relación con la radiación de radiofrecuencia (RF) de 900 MHz emitida desde un teléfono móvil en el cerebro. Sin embargo, hay pocos datos sobre los posibles mecanismos entre la exposición a largo plazo a la radiación de RF y las biomoléculas en el cerebro. Por lo tanto, nuestro objetivo fue investigar los efectos a largo plazo de la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz en la proteína beta amiloide, la proteína carbonilo y el malondialdehído en el cerebro de la rata. El estudio se llevó a cabo en 17 ratas macho adultas Wistar Albino. Las cabezas de las ratas en un carrusel fueron expuestas a la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz emitida por un generador, simulando teléfonos móviles. Para el grupo de estudio (n: 10), las ratas fueron expuestas a la radiación 2 h por día (7 días a la semana) durante 10 meses. Para el grupo simulado (n: 7), las ratas fueron colocadas en el carrusel y se aplicó el mismo procedimiento excepto que el generador fue apagado. En este estudio, se sacrificó a ratas después de 10 meses de exposición y se les extrajo el cerebro. Se encontró que los niveles de proteína beta amiloide, carbonilo proteico y malondialdehído eran más altos en el cerebro de las ratas expuestas a la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz. Sin embargo, solo el aumento del carbonilo proteico en el cerebro de las ratas expuestas a la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz resultó ser estadísticamente significativo (p < 0,001). En conclusión, la radiación de 900 MHz emitida por teléfonos móviles/ celulares puede ser un agente para alterar algunas biomoléculas como las proteínas. Sin embargo, son necesarios más estudios.

[**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dasdag%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460421) **,** [**Taş M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ta%C5%9F%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460421) **,** [**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akdag%20MZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460421) **,** [**Yegin K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yegin%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460421) **Efecto de la exposición prolongada a la radiación de radiofrecuencia de 2,4 GHz emitida por equipos Wi-Fi sobre las funciones testiculares.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24460421) **24 de enero de 2014. [Epub antes de la impresión]**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos a largo plazo de la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida desde un sistema Wireless Fidelity (Wi-Fi) en los testículos. El estudio se llevó a cabo en 16 ratas macho adultas Wistar Albino dividiéndolas en dos grupos, como grupo simulado (n: 8) y grupo de exposición (n: 8). Las ratas del grupo de exposición estuvieron expuestas a radiación RFR de 2,4 GHz durante 24 h/d durante 12 meses (1 año). Se aplicó el mismo procedimiento a las ratas del grupo de control simulado, excepto que se apagó el sistema Wi-Fi. Inmediatamente después de la última exposición, las ratas fueron sacrificadas y se les extirparon los órganos reproductivos. Se determinaron la motilidad (%), la concentración (×10 6 /mL), los defectos de la cola (%), los defectos de la cabeza (%) y los defectos morfológicos totales (%) de los espermatozoides y el peso de los testículos (g), epidídimo izquierdo (g), próstata (g), vesículas seminales (g). También se midieron el diámetro de los túbulos seminíferos (μm) y el grosor de la túnica albugínea (μm). Sin embargo, los resultados se evaluaron utilizando la puntuación de Johnsen. Los defectos de la cabeza aumentaron en el grupo de exposición (p < 0,05) mientras que el peso del epidídimo y las vesículas seminales, el diámetro de los túbulos seminíferos y el grosor de la túnica albugínea disminuyeron en el grupo de exposición (p < 0,01, p < 0,001, p < 0,0001). Sin embargo, no se encontraron alteraciones significativas de otros parámetros (p > 0,05). En conclusión, observamos que la exposición a largo plazo a la RF de 2,4 GHz emitida por Wi-Fi (2420 μW/kg, 1 g de media) afecta a algunos de los parámetros reproductivos de las ratas macho. Sugerimos a los usuarios de Wi-Fi que eviten la exposición a largo plazo a las emisiones de RF de los equipos Wi-Fi.

**Dasdag S, Yavuz I1, Bakkal M, Kargul B. Efecto de la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz a largo plazo en la microdureza del esmalte de los dientes de rata. Oral Health Dent Manag. 13(3):749-752, 2014.**   
  
OBJETIVO: Los tejidos bucales son partes importantes del cuerpo que absorben la radiación emitida por los teléfonos móviles, que es el equipo tecnológico más popular del mundo. Debido a los estudios limitados en este campo, nuestro objetivo fue investigar el efecto de la radiación de radiofrecuencia (RF) emitida por los teléfonos móviles de 900 MHz en la microdureza del esmalte de los dientes de rata. MATERIALES Y MÉTODOS: El estudio se llevó a cabo en veintiún ratas macho adultas Wistar Albino que se dividieron en dos grupos, como grupos de control y experimentales. Para el grupo de estudio (n: 14), las ratas estuvieron expuestas a la radiación 2 h por día (7 días a la semana) durante 10 meses. Para el grupo de control (n: 7), las ratas se colocaron en el carrusel y se aplicó el mismo procedimiento excepto que se apagó el generador. Al final del estudio, se midió la microdureza del esmalte de los dientes de las ratas. RESULTADOS: Los resultados de este estudio mostraron que la radiación de RF de 900 MHz no alteró la microdureza del esmalte de los dientes de las ratas (p>0,05). CONCLUSIONES: La exposición a la radiación de RF de 900 MHz durante 2 horas al día durante diez meses no altera la microdureza del esmalte de los dientes de las ratas. Sin embargo, se necesitan más estudios para aclarar este tema.

**Dasdag S, Akdag MZ, Erdal ME, Erdal N, Ay OI, Ay ME, Yilmaz SG, Tasdelen B, Yegin K. El uso prolongado y excesivo de la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz altera la expresión de microARN en el cerebro. Int J Radiat Biol. 2014 20 de diciembre:1-22. [Epub antes de la impresión].**   
  
Objetivo: Todavía no tenemos ninguna información sobre la interacción entre la radiación de radiofrecuencia (RF) y los miARN, que desempeñan un papel primordial en el crecimiento, la diferenciación, la proliferación y la muerte celular al suprimir uno o más genes diana. El objetivo de este estudio es llenar este vacío investigando los efectos de la exposición prolongada a teléfonos móviles de 900 MHz en algunos de los miARN en el tejido cerebral. Materiales y métodos: El estudio se llevó a cabo en catorce ratas macho adultas Wistar Albino dividiéndolas en dos grupos: simulación (n: 7) y exposición (n: 7). Las ratas del grupo de exposición estuvieron expuestas a una radiación de RF de 900 MHz durante 3 h al día (7 días a la semana) durante doce meses (un año). Se aplicó el mismo procedimiento a las ratas del grupo de tratamiento simulado, excepto que se apagó el generador. Inmediatamente después de la última exposición, las ratas fueron sacrificadas y se les extrajo el cerebro. Se investigaron en detalle rno-miR-9-5p, rno-miR-29a-3p, rno-miR-106b-5p, rno-miR-107 y rno-miR-125a-3p en el cerebro. Resultados: Los resultados revelaron que la exposición a largo plazo a la radiación de RF de 900 MHz solo disminuyó el valor de rno-miR107 (adjP\*= 0,045), donde el valor SAR de cuerpo entero (rms) fue de 0,0369 W/kg. Sin embargo, nuestros resultados indicaron que otros micro ARN evaluados en este estudio no se alteraron con la radiación de RF de 900 MHz. Conclusión: La radiación de radiofrecuencia de 900 MHz puede alterar algunos de los miRNA, lo que, a su vez, puede provocar efectos adversos. Por lo tanto, se deben realizar más estudios.

[**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dasdag%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Akdag%20MZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Erdal ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erdal%20ME%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Erdal N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erdal%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Ay OI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ay%20OI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Ay ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ay%20ME%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Yilmaz SG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yilmaz%20SG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Tasdelen B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tasdelen%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **,** [**Yegin K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yegin%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25529971) **El uso prolongado y excesivo de radiación de radiofrecuencia de 900 MHz altera la expresión de microARN en el cerebro.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25529971) **27 de enero de 2015:1-6. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Objetivo: Todavía no tenemos ninguna información sobre la interacción entre la radiación de radiofrecuencia (RF) y miRNA, que desempeñan un papel primordial en el crecimiento, la diferenciación, la proliferación y la muerte celular al suprimir uno o más genes diana. El propósito de este estudio fue llenar este vacío investigando los efectos de la exposición a largo plazo a teléfonos móviles de 900 MHz en algunos de los miRNA en el tejido cerebral. Materiales y métodos: El estudio se llevó a cabo en 14 ratas macho adultas Wistar Albino dividiéndolas en dos grupos: grupo simulado (n = 7) y grupo de exposición (n = 7). Las ratas del grupo de exposición fueron expuestas a radiación de RF de 900 MHz durante 3 h al día (7 días a la semana) durante 12 meses (un año). El mismo procedimiento se aplicó a las ratas del grupo simulado excepto que se apagó el generador. Inmediatamente después de la última exposición, las ratas fueron sacrificadas y se les extrajo el cerebro. Se investigaron en detalle rno-miR-9-5p, rno-miR-29a-3p, rno-miR-106b-5p, rno-miR-107 y rno-miR-125a-3p en el cerebro. Resultados: Los resultados revelaron que la exposición prolongada a la radiación de RF de 900 MHz solo disminuyó el valor de rno-miR107 (adjP\* = 0,045), mientras que el valor SAR de cuerpo entero (rms) fue de 0,0369 W/kg. Sin embargo, nuestros resultados indicaron que otros microARN evaluados en este estudio no se vieron alterados por la radiación de RF de 900 MHz. Conclusión: La radiación de RF de 900 MHz puede alterar algunos de los miARN, lo que, a su vez, puede provocar efectos adversos. Por lo tanto, se deben realizar más estudios.

**Davis RL, Mostofi FK, Agrupamiento de casos de cáncer testicular en agentes de policía expuestos a radares portátiles. Am J Ind Med 24(2):231-233, 1993.**

En una cohorte de 340 agentes de policía, se produjeron seis casos de cáncer testicular entre 1979 y 1991 (O/E 6,9; p < 0,001, distribución de Poisson). El uso ocupacional de un radar portátil fue el único factor de riesgo compartido entre los seis agentes, y todos ellos sostenían habitualmente el radar directamente cerca de sus testículos. Los efectos sobre la salud del uso ocupacional del radar no se han estudiado ampliamente, y se justifica una mayor investigación sobre una posible asociación con el cáncer testicular.

[**Davidson HC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Davidson+HC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lutman ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lutman+ME%22%5BAuthor%5D) **. Encuesta sobre el uso de teléfonos móviles y sus efectos crónicos en la audición de una población estudiantil.** [**Int J Audiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Audiol.');) **46(3):113-118, 2007.** [Artículo en inglés, francés]

La posesión y el uso de teléfonos móviles está muy extendido y ha surgido una preocupación pública por los posibles efectos fisiológicos nocivos de su uso. Este estudio tuvo como objetivo investigar la prevalencia de la posesión de teléfonos móviles por parte de los estudiantes y los posibles efectos crónicos de su uso sobre la audición, el tinnitus y el equilibrio. Se distribuyeron cuestionarios para que los completaran ellos mismos electrónicamente a los estudiantes de posgrado de la Universidad de Southampton, y 117 de los 160 que respondieron cumplieron los criterios para el análisis. Un total del 94% eran usuarios actuales de teléfonos móviles, y sólo el 2% nunca había utilizado un teléfono móvil. La duración de la posesión y el uso diario oscilaban entre 0 y 7 años y 0 y 45 minutos respectivamente. Los mensajes de texto eran más populares que las conversaciones. Los usuarios habituales o de largo plazo no informaron de un deterioro de la audición, el tinnitus o el equilibrio que los usuarios habituales o de corto plazo. Los resultados de este estudio confirman que la prevalencia de la posesión de teléfonos móviles entre los estudiantes es extremadamente alta. Sin embargo, no parece haber efectos nocivos del uso del teléfono móvil sobre sus sistemas audiovestibulares dentro del rango de exposición del estudio, en la medida en que se puede detectar mediante el método de autoinforme empleado.

[**Dawe AS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Dawe+AS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Smith B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Smith+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thomas DW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Thomas+DW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Greedy S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Greedy+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vasic N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Vasic+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gregory A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gregory+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Loader B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Loader+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**de Pomerai DI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22de+Pomerai+DI%22%5BAuthor%5D) **. Un pequeño aumento de temperatura puede contribuir a la aparente inducción por microondas de la expresión de genes de choque térmico en el nematodo Caenorhabditis Elegans.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(2):88-97, 2006.**

Hemos informado previamente que la exposición a microondas de baja intensidad (0,75-1,0 GHz CW a 0,5 W; SAR 4-40 mW/kg) puede inducir una respuesta de choque térmico aparentemente no térmica en gusanos Caenorhabditis elegans portadores de genes hsp16-1::reporter. Utilizando células TEM de cobre emparejadas tanto para los grupos simulados como para los expuestos, podemos detectar solo una inducción modesta del reportero en el último grupo expuesto (15-20% después de 2,5 h a 26 grados C, aumentando a aproximadamente el 50% después de 20 h). La calibración rastreable de nuestra célula TEM de cobre por el Laboratorio Nacional de Física (NPL) revela una pérdida de potencia significativa dentro de la célula (8,5% a 1,0 GHz), acompañada de un ligero calentamiento de las muestras expuestas (aproximadamente 0,3 grados C a 1,0 W). Por lo tanto, las muestras expuestas son de hecho ligeramente más cálidas (por </=0,2 grados C a 0,5 W) que los controles simulados. Siguiendo las recomendaciones de NPL, el diseño de nuestra celda TEM se modificó con el objetivo de reducir tanto la pérdida de potencia como el calentamiento consecuente. En la celda plateada modificada, la pérdida de potencia es solo del 1,5 % a 1,0 GHz, y el calentamiento de la muestra se reduce a aproximadamente 0,15 grados C a 1,0 W (es decir, </=0,1 grados C a 0,5 W). En condiciones simuladas, no hay diferencia en la expresión del indicador entre la celda TEM plateada modificada y una celda de cobre no modificada. Sin embargo, los gusanos expuestos a microondas (1,0 GHz y 0,5 W) en la celda plateada tampoco muestran una inducción detectable de la expresión del indicador en relación con los controles simulados en la celda de cobre. Por lo tanto, la "inducción de microondas" del 20 % observada utilizando dos celdas de cobre puede deberse a una pequeña diferencia de temperatura entre las condiciones simuladas y las expuestas. En gusanos incubados durante 2,5 h a 26,0, 26,2 y 27,0 grados C sin campo de microondas, hay un aumento consistente y significativo en la expresión del indicador entre 26,0 y 26,2 grados C (aproximadamente un 20% en cada una de las seis ejecuciones independientes), pero paradójicamente los niveles de expresión a 27,0 grados C son similares a los observados a 26,0 grados C. Este sorprendente resultado está en línea con otra evidencia que apunta hacia una regulación compleja de la expresión del gen hsp16-1 en el rango de sub-choque térmico de 25-27,5 grados C en C. elegans. Concluimos que nuestra interpretación original de un efecto no térmico de las microondas no puede sostenerse; al menos parte de la explicación parece ser térmica.

[**Dawe AS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Dawe%20AS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nylund R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nylund%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Leszczynski D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Leszczynski%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Reader T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Reader%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**De Pomerai DI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22De%20Pomerai%20DI%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La exposición a ondas continuas y GSM simulada a 1,8 W/kg y 1,8 GHz no induce la expresión del gen de choque térmico hsp16-1 en Caenorhabditis elegans.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(2):92-99, 2008.**

Datos recientes sugieren que podría haber una explicación térmica sutil para la aparente inducción por radiación de radiofrecuencia (RF) de la expresión transgénica de un pequeño promotor de la proteína de choque térmico (hsp16-1) en el nematodo, Caenorhabditis elegans. Los campos de RF utilizados en el estudio de C. elegans fueron mucho más débiles (SAR 5-40 mW kg(-1)) que los probados rutinariamente en muchos otros estudios publicados (SAR aproximadamente 2 W kg(-1)). Para resolver esta disparidad, hemos expuesto la misma cepa transgénica hsp16-1::lacZ de C. elegans (PC72) a campos de RF de mayor intensidad (1,8 GHz; SAR aproximadamente 1,8 W kg(-1)). Para las exposiciones a RF de onda continua (CW) y de pulsos de conversación (2,5 h a 25 grados C), no hubo indicios de que la exposición a RF pudiera inducir la expresión del reportero por encima de los niveles de control simulado. Por lo tanto, con una intensidad de campo de radiofrecuencia inducida mucho mayor (cerca de la exposición máxima permitida desde un teléfono móvil), este gen de choque térmico de los nematodos en particular no se regula al alza. Sin embargo, en condiciones en las que la expresión del indicador de fondo estaba moderadamente elevada en los controles simulados (quizás como resultado de algún coestresor desconocido), encontramos cierta evidencia de que la expresión del indicador puede reducirse aproximadamente en un 15% después de la exposición a campos de radiofrecuencia pulsados por conversación o de onda continua.

**D'Costa H, Trueman G, Tang L, Abdel-rahman U, Abdel-rahman W, Ong K, Cosic I. Actividad de las ondas cerebrales humanas durante la exposición a emisiones de campos de radiofrecuencia de teléfonos móviles. Australas Phys Eng Sci Med. 26(4):162-167, 2003.**

El objetivo de este estudio fue determinar si existe un efecto de las emisiones de campos electromagnéticos de teléfonos móviles en el electroencefalograma (EEG) humano. Se tomaron registros de EEG de diez sujetos despiertos durante la exposición a emisiones de radiofrecuencia (RF) de un teléfono móvil colocado detrás de la cabeza. Se llevaron a cabo dos ensayos experimentales. En el primer ensayo, las exposiciones a RF fueron generadas por un teléfono móvil GSM con el altavoz desactivado y configurado para transmitir a máxima potencia radiada. Durante el segundo ensayo, las exposiciones fueron generadas por un teléfono móvil GSM no modificado en modo de espera activo. Para cada ensayo, los sujetos fueron expuestos en intervalos de cinco minutos a una secuencia aleatoria e interrumpida de cinco exposiciones activas y cinco simuladas. El experimento se llevó a cabo en condiciones de simple ciego. La potencia media de la banda de EEG en los registros de exposición activa se comparó con los registros simulados correspondientes. Las pruebas estadísticas indicaron una diferencia significativa en el ensayo de modo de máxima potencia dentro de las bandas alfa (8-13 Hz) y beta (13-32 Hz) de EEG. Un análisis estadístico posterior de la potencia espectral media en ritmos EEG discretos reveló diferencias significativas en 7 de las 32 frecuencias distintas en general. En conclusión, los resultados de este estudio respaldan los efectos del EEG de los teléfonos móviles activados en modo de conversación.

[**de Gannes FP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22de%20Gannes%20FP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Taxile%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Duleu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Duleu%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hurtier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hurtier%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Haro%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Geffard M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Geffard%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ruffié G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ruffi%C3%A9%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Billaudel%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lévêque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22L%C3%A9v%C3%AAque%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Dufour P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dufour%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lagroye%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Veyret B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Veyret%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Un estudio de confirmación de datos rusos y ucranianos sobre los efectos de la exposición a microondas de 2450 MHz en los procesos inmunológicos y la teratología en ratas.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **172(5):617-624, 2009.**

En una serie de artículos rusos y ucranianos publicados entre 1974 y 1986, se informó que la exposición de todo el cuerpo durante 30 días a la radiación de radiofrecuencia (RF) de onda continua (OC) a 2375 MHz y 5 W/m(2) alteró la estructura antigénica del tejido cerebral de ratas. Los autores sugirieron que esta acción causó una respuesta autoinmune en los animales expuestos. Además, estos estudios informaron que el suero sanguíneo de ratas expuestas inyectado en ratas hembras intactas no expuestas el décimo día de embarazo provocó un aumento de la mortalidad embrionaria postimplantación y una disminución del tamaño y el peso corporal del feto. Debido a que los resultados de estos estudios sirvieron en parte como base para establecer límites de exposición en la ex URSS, se consideró necesario realizar estudios de confirmación, utilizando métodos dosimétricos y biológicos modernos. En nuestro estudio, se construyó un nuevo sistema para exponer ratas en movimiento libre en condiciones de campo lejano. Se calcularon tasas de absorción específica (SAR) promediadas para todo el cuerpo y el cerebro. Todos los resultados, utilizando ELISA y puntos finales de teratología clásica, fueron negativos en nuestro laboratorio. Sobre la base de esta investigación, concluimos que, en estas condiciones de exposición (2450 MHz, CW, 7 h/día, 30 días, 0,16 W/kg SAR de cuerpo entero), la exposición a la radiación de RF no tuvo influencia en varios parámetros inmunológicos y degenerativos o en el desarrollo prenatal.

[**de Gannes FP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=de%20Gannes%20FP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **,** [**Billaudel B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Billaudel%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **,** [**Taxile M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Taxile%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **,** [**Haro E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Haro%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **,** [**Ruffié G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ruffi%C3%A9%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **,** [**Lévêque P**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=L%C3%A9v%C3%AAque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **,** [**Veyret B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **,** [**Lagroye I.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19708785) **Efectos de la exposición de ratas únicamente a GSM-900 sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y la degeneración neuronal.** [**Radiat Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19708785) **172(3):359-367, 2009.**

Salford et al. informaron en 2003 que una única exposición de 2 horas a señales de telefonía móvil GSM-900 indujo daño cerebral (aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y presencia de neuronas oscuras) 50 días después de la exposición. En nuestro estudio, 16 ratas Fischer 344 (14 semanas de edad) fueron expuestas solo por la cabeza a la señal GSM-900 durante 2 horas a varios SAR promedio cerebral (0, 0,14 y 2,0 W/kg) o se utilizaron como jaulas o controles positivos. La pérdida de albúmina y la degeneración neuronal se evaluaron 14 y 50 días después de la exposición. No se encontraron neuronas apoptóticas 14 días después de la última exposición utilizando el método TUNEL. No se observó ninguna pérdida de albúmina estadísticamente significativa. La degeneración neuronal, evaluada utilizando violeta de cresilo o el marcador más específico Fluoro-Jade B, no fue significativamente diferente entre los grupos evaluados. No se detectaron neuronas apoptóticas. Los hallazgos de nuestro estudio no confirmaron los resultados previos de Salford et al.

[**De Iuliis GN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22De%20Iuliis%20GN%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Newey RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Newey%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**King BV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22King%20BV%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Aitken RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Aitken%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) . **La radiación de los teléfonos móviles induce la producción de especies reactivas de oxígeno y daños en el ADN en espermatozoides humanos in vitro.** [**PLoS One.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'PLoS%20One.');) **4(7):e6446, 2009.**

ANTECEDENTES: En los últimos tiempos ha habido cierta controversia sobre el impacto de la radiación electromagnética en la salud humana. La importancia de la radiación de los teléfonos móviles en la reproducción masculina es un elemento clave de este debate, ya que varios estudios han sugerido una relación entre el uso del teléfono móvil y la calidad del semen. Los posibles mecanismos implicados no han sido establecidos, sin embargo, se sabe que los espermatozoides humanos son particularmente vulnerables al estrés oxidativo en virtud de la abundante disponibilidad de sustratos para el ataque de radicales libres y la falta de espacio citoplasmático para acomodar las enzimas antioxidantes. Además, la inducción de estrés oxidativo en estas células no sólo perturba su capacidad de fertilización, sino que también contribuye al daño del ADN del esperma. Esto último, a su vez, se ha relacionado con una mala fertilidad, una mayor incidencia de abortos y morbilidad en la descendencia, incluido el cáncer infantil. A la luz de estas asociaciones, hemos analizado la influencia de la RF-EMR en la biología celular de los espermatozoides humanos in vitro. RESULTADOS PRINCIPALES: Los espermatozoides humanos purificados fueron expuestos a radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) sintonizada a 1,8 GHz y que abarca un rango de tasas de absorción específica (SAR) de 0,4 W/kg a 27,5 W/kg. En sintonía con el aumento de SAR, la motilidad y la vitalidad se redujeron significativamente después de la exposición a RF-EMR, mientras que la generación mitocondrial de especies reactivas de oxígeno y la fragmentación del ADN aumentaron significativamente (P < 0,001). Además, también observamos relaciones altamente significativas entre SAR, el biomarcador de daño oxidativo del ADN, 8-OH-dG, y la fragmentación del ADN después de la exposición a RF-EMR. CONCLUSIONES: La RF-EMR tanto en la densidad de potencia como en el rango de frecuencia de los teléfonos móviles mejora la generación de especies reactivas de oxígeno mitocondriales por parte de los espermatozoides humanos, disminuyendo la motilidad y la vitalidad de estas células al tiempo que estimula la formación de aductos de bases de ADN y, en última instancia, la fragmentación del ADN. Estos hallazgos tienen claras implicaciones para la seguridad del uso extensivo de teléfonos móviles por parte de hombres en edad reproductiva, afectando potencialmente tanto su fertilidad como la salud y el bienestar de su descendencia.

[**De Luca C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=De%20Luca%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24812443) **,** [**Chung Sheun Thai J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chung%20Sheun%20Thai%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24812443) **,** [**Raskovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Raskovic%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24812443) **,** [**Cesareo E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cesareo%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24812443) **,** [**Caccamo D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Caccamo%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24812443) **,** [**Trukhanov A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Trukhanov%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24812443) **,** [**Korkina L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Korkina%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24812443) **Detección metabólica y genética de sujetos hipersensibles a los estímulos electromagnéticos como herramienta viable para el diagnóstico y la intervención.** [**Mediadores de la inflamación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24812443) **2014;2014:924184. doi: 10.1155/2014/924184. Publicado electrónicamente el 9 de abril de 2014.**

Cada vez más personas con "hipersensibilidad electromagnética" (EHS) en todo el mundo informan síntomas inespecíficos, multiorgánicos y gravemente incapacitantes cuando se exponen a radiaciones electromagnéticas de dosis baja, a menudo asociados con síntomas de sensibilidad química múltiple (SQM) y/o otras "enfermedades relacionadas con la sensibilidad" ambientales (SRI). Este grupo de trastornos inflamatorios crónicos aún carece de un mecanismo patogénico validado, biomarcadores de diagnóstico y pautas de manejo. Planteamos la hipótesis de que la SRI, al no ser meramente psicógena, puede compartir determinantes orgánicos de desintoxicación deficiente de estresores físico-químicos comunes. Basándonos en nuestros estudios previos sobre MCS, probamos un panel de 12 parámetros metabólicos relacionados con la oxidorreducción sanguínea y de polimorfismos génicos de enzimas metabolizadoras de fármacos seleccionados en 153 EHS, 147 MCS y 132 controles italianos, confirmando que el MCS alteraba (P < 0,05-0,0001) las actividades eritrocitarias de glutatión-(GSH), GSH-peroxidasa/S-transferasa y catalasa. Primero describimos alteraciones prooxidantes/proinflamatorias metabólicas comparables, aunque más leves, en EHS con una proporción de oxidación de coenzima Q10 plasmática distintivamente aumentada. Se confirmó una depleción grave de ácidos grasos poliinsaturados de membrana de eritrocitos con una proporción ω 6/ ω 3 aumentada en MCS, pero no en EHS. También identificamos una distribución alterada significativamente (P = 0,003) frente a un control de las variantes de SNP CYP2C19 ∗ 1/ ∗ 2 en EHS, y un riesgo 9,7 veces mayor (OR: IC del 95 % = 1,3-74,5) de desarrollar EHS para las variantes del haplotipo (null)GSTT1 + (null)GSTM1. En conjunto, los resultados sobre MCS y EHS refuerzan nuestra propuesta de adoptar este panel de biomarcadores metabólicos/genéticos sanguíneos como una herramienta diagnóstica adecuada para SRI.

**de Pomerai D, Daniells C, David H, Allan J, Duce I, Mutwakil M, Thomas D, Sewell P, Tattersall J, Jones D, Candido P, Respuesta de choque térmico no térmico a microondas, Nature 405:417-418, 2000.**

Los gusanos nematodos (C. elegans) expuestos durante la noche a microondas de 750 MHz con una SAR de 0,001 W/kg mostraron un aumento de las proteínas de choque térmico (HSP). (Las proteínas de choque térmico son inducidas en la mayoría de los organismos por condiciones adversas (como el calor o las toxinas) que causan daño a las proteínas celulares, actuando como chaperonas moleculares para rescatar las proteínas dañadas). Los autores dan varios argumentos de que el efecto inducido por las microondas sobre las HSP no es térmico y sugieren que "quizás sea necesario reconsiderar los límites de exposición actuales para los equipos de microondas".

**de Pomerai DI, Dawe A, DjerbibL, Allan, Brunt G, Daniells C. Crecimiento y maduración del nematodo Caenorhabditis elegans tras la exposición a campos de microondas débiles. Enzyme Microbial Tech 30:73-79, 2002.**

La exposición prolongada a campos de microondas débiles (750 ¯ 1000 MHz, 0,5 W) a 25 °C induce una respuesta de choque térmico en cepas transgénicas de C. elegans que portan genes reporteros hsp16 [1]. Una respuesta comparable al calor solo requiere una temperatura sustancialmente más alta de 28 °C, lo que sugiere que el calentamiento por microondas de los gusanos o del sistema en su conjunto podría proporcionar una explicación suficiente, aunque esto puede descartarse mediante argumentos indirectos [1]. Aquí investigamos dos consecuencias biológicas adicionales de la exposición prolongada a microondas a 25 °C en cultivos sincronizados de larvas de gusanos de tipo salvaje, a saber, alteraciones en (i) la tasa de crecimiento (GR) y (ii) la proporción de gusanos que luego maduran en adultos portadores de huevos (MP). Ambos parámetros aumentan significativamente tras la exposición a microondas (GR en un 8 ¯ 11% y MP en un 28 ¯ 40%), mientras que ambos disminuyen significativamente (GR en un 10% y MP casi abolida) después de un tratamiento térmico suave a 28 °C durante el mismo período. De ello se desprende que las consecuencias biológicas de la exposición a microondas son opuestas y, por tanto, incompatibles con las atribuibles al calentamiento suave. Esta evidencia no requiere en sí misma un mecanismo no térmico, pero sí elimina las explicaciones que invocan el calentamiento masivo de los tejidos por microondas. Sin embargo, esto último sigue siendo la única base para las regulaciones actuales que rigen la exposición a microondas.

**de Pomerai DI, Smith B, Dawe A, North K, Smith T, Archer DB, Duce IR, Jones D, Candido EP. La radiación de microondas puede alterar la conformación de las proteínas sin calentamiento en masa. FEBS Lett 543(1-3):93-97, 2003.**

La exposición a la radiación de microondas mejora la agregación de la albúmina sérica bovina in vitro de una manera dependiente del tiempo y la temperatura. La radiación de microondas también promueve la formación de fibrillas de amiloide por la insulina bovina a 60 grados C. Estas alteraciones en la conformación de la proteína no están acompañadas por cambios de temperatura mensurables, en consonancia con las estimaciones del modelado de campo de la radiación absorbida específica (15-20 mW kg(-1)). La desnaturalización limitada de las proteínas celulares podría explicar nuestra observación previa de que la exposición a microondas induce respuestas de choque térmico modestas en Caenorhabditis elegans. También demostramos que las respuestas de choque térmico tanto al calor como a las microondas se suprimen después de que la interferencia del ARN suprima la función del factor de choque térmico.

**De Roos AJ, Teschke K, Savitz DA, Poole C, Grufferman S, Pollock BH, Olshan AF. Exposición ocupacional de los padres a campos electromagnéticos y radiación e incidencia de neuroblastoma en la descendencia. Epidemiology 12(5):508-517, 2001.**

**Examinamos** las exposiciones ocupacionales de los padres a campos electromagnéticos y radiación y la incidencia de neuroblastoma en la descendencia. Los casos fueron 538 niños diagnosticados con neuroblastoma entre 1992 y 1994 en los Estados Unidos o Canadá. Los controles emparejados por edad fueron seleccionados por marcación aleatoria de dígitos. Las exposiciones ocupacionales a equipos eléctricos y fuentes de radiación fueron clasificadas por un higienista industrial, y las exposiciones promedio a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja se calcularon utilizando una matriz de exposición laboral. La exposición materna a una amplia agrupación de fuentes que producen radiación de radiofrecuencia se asoció con una mayor incidencia de neuroblastoma (odds ratio = 2,8; intervalo de confianza del 95% = 0,9-8,7). La exposición paterna a carretillas elevadoras a batería se asoció positivamente con neuroblastoma (odds ratio = 1,6; intervalo de confianza del 95% = 0,8-3,2), al igual que algunos tipos de equipos que emiten radiación de radiofrecuencia (odds ratios congruentes con 2,0); Sin embargo, las amplias agrupaciones de fuentes que producen campos ELF, radiación de radiofrecuencia o radiación ionizante no se asociaron con el neuroblastoma. La exposición promedio paterna a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja >0,4 microTesla se asoció débilmente con el neuroblastoma (odds ratio = 1,6; intervalo de confianza del 95% = 0,9-2,8), mientras que la exposición materna no. En general, hubo escasa evidencia de apoyo de asociaciones fuertes entre las exposiciones parentales al espectro electromagnético y el neuroblastoma en la descendencia.

[**de Salles AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22de%20Salles%20AA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bulla G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bulla%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rodriguez CE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rodriguez%20CE%22%5BAuthor%5D) **. Absorción electromagnética en la cabeza de adultos y niños debido al uso del teléfono móvil cerca de la cabeza.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17178592##) **2006;25(4):349-360, 2006.**

La tasa de absorción específica (SAR) producida por los teléfonos móviles en la cabeza de adultos y niños se simula utilizando un algoritmo basado en el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD). Se utilizan modelos realistas de la cabeza del niño y del adulto. Los parámetros electromagnéticos se ajustan a estos modelos. También se realizan comparaciones con la SAR calculada en el modelo de niños cuando se utilizan valores de parámetros electromagnéticos humanos adultos. En las simulaciones se utilizan antenas de microbanda (o parche) y antenas monopolares de cuarto de longitud de onda. Las frecuencias utilizadas para alimentar las antenas son 1850 MHz y 850 MHz. Los resultados de SAR se comparan con las recomendaciones internacionales disponibles. Se demuestra que en condiciones similares, la SAR de 1 g calculada para niños es mayor que para adultos. Cuando se utiliza el modelo de niño de 10 años, se obtienen valores de SAR superiores en un 60% a los de los adultos.

**de Seze R, Ayoub J, Peray P, Miro L, Touitou Y, Evaluación en humanos de los efectos de los teléfonos radiocelulares sobre los patrones circadianos de secreción de melatonina, un marcador de ritmo cronobiológico. J Pineal Res 27(4):237-242, 1999.**

Se ha observado una disminución de la secreción de melatonina en pequeños mamíferos expuestos a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja. Como existe cierta preocupación sobre los posibles efectos sobre la salud del uso creciente de teléfonos celulares que emiten campos electromagnéticos de radiofrecuencia, examinamos si dichos campos alterarían los niveles de melatonina en humanos. Los voluntarios fueron dos grupos de 38 hombres de entre 20 y 32 años de edad. Las exposiciones se realizaron a teléfonos celulares disponibles comercialmente del tipo GSM 900 (Sistema Global para Comunicaciones Móviles a 900 MHz) o del tipo DCS 1800 (Sistema de Comunicaciones Digitales a 1800 MHz), durante 2 horas al día, 5 días a la semana, durante 4 semanas, a su máxima potencia. La atención de los voluntarios se mantuvo mediante la proyección de películas en la televisión. Se recogieron muestras de sangre cada hora durante la noche y cada 3 horas durante el día. Se realizaron cuatro sesiones de muestreo con intervalos de 15 días: antes del inicio del período de exposición, a mitad y al final del período de exposición, y 15 días después para evaluar la persistencia o la aparición tardía de efectos potenciales. Los parámetros evaluados fueron la concentración sérica máxima, el tiempo de este máximo y el área bajo la curva del perfil hormonal. El perfil circadiano de melatonina no se vio alterado en 37 voluntarios varones jóvenes sometidos a un patrón típico de exposición a los campos electromagnéticos generados por dos tipos comunes de teléfonos celulares.

**de Seze R, Fabbro-Peray P, Miro L, Los teléfonos celulares GSM no alteran la secreción de hormonas antepituitarias en humanos. Bioelectromagnetics 19(5):271-278, 1998.**

Se sabe que el sistema endocrino de los animales de experimentación es susceptible a las perturbaciones causadas por la radiación de radiofrecuencia (RF). Debido al reciente interés en las cuestiones de salud y seguridad de los teléfonos celulares, se diseñó un experimento para evaluar el efecto de una radiación de RF de 900 MHz emitida por un radioteléfono del Sistema Global para Móviles (impulsos de 217 Hz, ciclo de trabajo de un octavo, potencia máxima de 2 W) sobre las funciones endocrinas humanas. Se incluyeron veinte voluntarios varones sanos de entre 19 y 40 años en el presente experimento. Cada sujeto estuvo expuesto a la radiación de RF mediante el uso de un teléfono celular 2 h/día, 5 días/semana, durante 1 mes. Los sujetos eran su propio control. Los puntos finales fueron las concentraciones séricas de adrenocorticotropina, tirotropina, hormona del crecimiento, prolactina, hormona luteinizante y hormona estimulante del folículo. Estos puntos finales se determinaron en nueve muestras de sangre semanales obtenidas a partir de 3 semanas antes del comienzo de la exposición y terminando 2 semanas después de la exposición. Todas las muestras de sangre, menos una, se extrajeron 48 h después de cada sesión semanal. La séptima extracción se realizó la mañana siguiente a la última exposición semanal. En cada individuo, se utilizó como control la concentración hormonal previa a la exposición. Los resultados indicaron que todas las concentraciones hormonales se mantuvieron dentro de los rangos fisiológicos normales. No se observó ninguna diferencia entre las nueve muestras semanales en cinco de las seis hormonas estudiadas. Sólo se observó un cambio significativo en la concentración de tirotropina, que mostró una disminución del 21% en la séptima toma de muestra. Como este cambio se recuperó por completo durante el período posterior a la exposición, se concluye que un mes de exposición intermitente a la radiación de radiofrecuencia de un teléfono celular no induce un efecto duradero o acumulativo en la tasa de secreción hormonal de la glándula pituitaria anterior en humanos.

[**de Souza FT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Souza%20FT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **,** [**Silva JF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Silva%20JF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **,** [**Ferreira EF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ferreira%20EF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **,** [**Siqueira EC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Siqueira%20EC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **,** [**Duarte AP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Duarte%20AP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **,** [**Gómez MV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gomez%20MV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **,** [**Gómez RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gomez%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **,** [**Gomes CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gomes%20CC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24753545) **. Uso de teléfono celular y alteraciones de la glándula salival parótida: sin evidencia molecular.** [**Biomarcadores epidemiológicos del cáncer Prev.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24753545) **21 de abril de 2014. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Antecedentes La asociación entre el uso del teléfono celular y el desarrollo de tumores parótidos es controvertida. Debido a que existe evidencia inequívoca de que el microambiente es importante para la formación de tumores, investigamos en las glándulas parótidas si el uso del teléfono celular altera la expresión de productos genéticos relacionados con el estrés celular. Métodos Utilizamos la saliva producida por las glándulas parótidas de 62 individuos para evaluar alteraciones moleculares compatibles con el estrés celular, comparando la saliva de la glándula expuesta a la radiación del teléfono celular (ipsilateral) con la saliva de la glándula parótida opuesta, no expuesta (contralateral) de cada individuo. Comparamos el flujo salival, la concentración total de proteínas, p53, p21, especies reactivas de oxígeno (ROS) y los niveles salivales de glutatión (GSH), proteínas de choque térmico 27 y 70 e IgA entre las parótidas ipsilaterales y contralaterales. Resultados No se encontraron diferencias para ninguno de estos parámetros, incluso al agrupar a los individuos por período de uso del teléfono celular en años o por llamadas promedio mensuales en minutos. Conclusiones e Impacto Aportamos evidencia molecular de que la exposición de las glándulas parótidas al uso del teléfono celular no altera el flujo salival parótido, la concentración de proteínas ni los niveles de proteínas de genes que se ven afectados directa o indirectamente por el estrés celular inducido por el calor.

[**de Tommaso M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22de%20Tommaso%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rossi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rossi%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Falsaperla R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Falsaperla%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Francesco VD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Francesco%20VD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Santoro R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Santoro%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Federici A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Federici%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La exposición a teléfonos móviles induce cambios de variación negativa contingente en humanos.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **464(2):79-83, 2009.**

Los potenciales relacionados con eventos se han empleado ampliamente para probar los efectos de las emisiones GSM en el cerebro humano. El objetivo del presente estudio fue la evaluación de los cambios iniciales de la Variación Negativa Contingente (iCNV), inducidos por la exposición a GSM de 900 MHz, en un diseño doble ciego en voluntarios sanos, sometidos a una condición experimental triple, EXPUESTO (A), un teléfono GSM real que emitía energía electromagnética, SIMULACIÓN (B), un teléfono real donde la energía electromagnética se disipaba en una carga interna y APAGADO (C), un teléfono completamente apagado. Se evaluaron diez voluntarios diestros sanos. La CNV se registró durante un intervalo de tiempo de 10 minutos en cada una de las tres condiciones experimentales A, B y C, con el fin de evaluar la amplitud y la habituación de la iCNV. La amplitud de la iCNV disminuyó y la habituación aumentó durante las condiciones A y B, en comparación con la condición C. Este efecto fue difuso sobre el cuero cabelludo, y no hubo una prevalencia significativa de reducción de la amplitud de la iCNV en el lado izquierdo, donde se ubicaron los teléfonos. Las exposiciones a teléfonos móviles A y B parecen actuar sobre la actividad eléctrica cerebral, reduciendo la excitación y la expectativa del estímulo de advertencia. Esta evidencia, limitada por el bajo número de sujetos investigados, podría explicarse en términos de un efecto inducido tanto por la señal GSM como por el campo magnético de frecuencia extremadamente baja producido por la batería y los circuitos internos.

[**de Vocht F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Vocht%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23343858) **,** [**Hannam K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hannam%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23343858) **,** [**Buchan I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Buchan%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23343858) **Factores de riesgo ambientales de cánceres del cerebro y del sistema nervioso: el uso de datos ecológicos para generar hipótesis.** [**Occup Environ Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23343858) **23 de enero de 2013. [Epub antes de impresión]**

#### ANTECEDENTES: Existe una necesidad de salud pública de equilibrar la generación oportuna de hipótesis con una inferencia causal cautelosa. Para los cánceres raros esto es particularmente difícil porque los diseños de estudios epidemiológicos estándar pueden no ser capaces de dilucidar los factores causales en un período temprano de nuevos riesgos emergentes. Se deben considerar metodologías alternativas para generar y dar forma a las hipótesis antes de la investigación definitiva. OBJETIVOS: Evaluar si las bases de datos de acceso abierto se pueden utilizar para explorar los vínculos entre los factores de riesgo potenciales y los cánceres a nivel ecológico, utilizando el estudio de caso de los cánceres cerebrales y del sistema nervioso como ejemplo. MÉTODOS: Las tasas nacionales de incidencia de cáncer ajustadas por edad se obtuvieron del recurso GLOBOCAN 2008 y se combinaron con datos del Informe de Desarrollo de las Naciones Unidas y la lista de indicadores de desarrollo del Banco Mundial. Los datos se analizaron utilizando modelos de regresión multivariante. RESULTADOS: Las tasas de cáncer, los posibles factores de confusión y los factores de riesgo ambientales estaban disponibles para 165 de 208 países. Las incidencias nacionales de cánceres de cerebro y sistema nervioso en 2008 se asociaron con el continente, el ingreso nacional bruto en 2008 y la puntuación del Índice de Desarrollo Humano. El único factor de riesgo exógeno asociado de manera consistente con una mayor incidencia fue la tasa de penetración de las suscripciones a telecomunicaciones móviles/celulares, aunque se destacaron otros factores. Según estos resultados ecológicos, el período de latencia es de al menos 11-12 años, pero probablemente más de 20 años. La falta de datos sobre la incidencia del cáncer y otros factores de riesgo potenciales impide una investigación más detallada de las asociaciones entre exposición y respuesta y/o la exploración de otras hipótesis. CONCLUSIONES: Los datos ecológicos fácilmente disponibles pueden estar infrautilizados, en particular para el estudio de los factores de riesgo de enfermedades raras y aquellas con latencias prolongadas. Los resultados de los análisis ecológicos en general no deben sobreinterpretarse en la inferencia causal, pero tampoco deben ignorarse cuando faltan señales alternativas de etiología.

[**Degrave E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Degrave+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Autier P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Autier+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Grivegnee AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Grivegnee+AR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zizi M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Zizi+M%22%5BAuthor%5D) **Mortalidad por todas las causas entre los operadores de radares militares belgas: un estudio longitudinal controlado de 40 años. Eur J Epidemiol. 20(8):677-681, 2005.**

Antecedentes: Se ha sugerido que la exposición a radiaciones de radiofrecuencia/microondas podría estar asociada con mayores riesgos para la salud y una mayor mortalidad. Métodos: Se estudió la mortalidad por todas las causas de 27.671 militares belgas que sirvieron desde 1963 hasta 1994 en batallones equipados con radares para defensa antiaérea durante el período 1968-2003. A finales de los años setenta, las modificaciones técnicas introducidas en el blindaje de los generadores de microondas dieron como resultado una reducción de las irradiaciones. Se formó un grupo de control con 16.128 militares que sirvieron durante el mismo período en la misma área militar pero que nunca estuvieron expuestos a radares. Los procedimientos administrativos para identificar a los militares y su estado vital fueron equivalentes en el grupo de radar y en el grupo de control. Resultados: La tasa de mortalidad estandarizada por edad (SMR) en los batallones de radar fue de 1,05 (IC del 95%: 0,95-1,16) en militares profesionales y de 0,80 (IC del 95%: 0,75-0,85) en reclutas. En los militares profesionales no se encontraron diferencias en la mortalidad según la duración (menos de, o cinco años o más) o el período de servicio (antes de 1978 o después de 1977). Conclusiones: Durante un período de observación de 40 años, no encontramos un aumento en la mortalidad por todas las causas en los militares belgas que estaban en estrecho contacto con equipos de radar de batallones de defensa antiaérea.

**Del Signore A, Boscolo P, Kouri S, Di Martino G, Giuliano G, Efectos combinados del tráfico y los campos electromagnéticos en el sistema inmunológico de mujeres atópicas fértiles. Ind Health 38(3):294-300, 2000** .

El objeto de este estudio preliminar fue la respuesta inmune a campos electromagnéticos de alta o baja frecuencia (ELMF) de mujeres fértiles atópicas y no atópicas con exposición uniforme a compuestos tóxicos producidos por el tráfico. Las mujeres se dividieron en el grupo A (no atópicas, no expuestas a ELMF); B (atópicas, no expuestas a ELMF); C (no atópicas, expuestas a ELMF); D (atópicas, expuestas a ELMF). La proliferación celular "in vitro" de células mononucleares de sangre periférica (PBMC) de mujeres atópicas (grupos B y D) estimuladas por fitohemoglutinina (PHA) se redujo. Las mujeres expuestas a ELMF (grupos C y D) mostraron niveles más bajos de subpoblaciones de linfocitos NK CD16(+)-CD56+ en sangre y de producción "in vitro" de interferón-gamma (tanto espontáneamente como en presencia de PHA) por PBMC, lo que sugiere que ELMF reduce la actividad citotóxica sanguínea. La IgE sérica de las mujeres atópicas expuestas a ELMF (grupo D) fue superior a la de los otros grupos. El análisis discriminante lineal que incluyó zinc y cobre séricos (enzimas esenciales para las funciones inmunitarias), plomo en sangre y ácido transmucónico transtrans urinario, un metabolito del benceno (marcadores de exposición al tráfico) y parámetros clave de las funciones inmunitarias (subconjunto de linfocitos CD16(+)-CD56+, IgE sérica, interferón-gamma producido por PBMC en presencia de PHA, índice de estimulación de la blastogénesis) mostró ausencia de diferencia significativa entre los grupos A y C y una marcada separación de los grupos B y D. Este dato sugiere que los ELMF tienen una mayor influencia en las mujeres atópicas expuestas al tráfico que en las no atópicas.

[**Del Vecchio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Del%20Vecchio%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Giuliani A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Giuliani%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fernández M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fernandez%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mesirca P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mesirca%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bersani F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bersani%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pinto%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ardoino L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ardoino%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lovisolo%20GA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Giardino L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Giardino%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Calzaà**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Calza%C3%A0%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **L. Efecto de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en modelos in vitro de enfermedades neurodegenerativas.** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(7):564-72, 2009.**

En este trabajo probamos la viabilidad, proliferación y vulnerabilidad de células neuronales, después de la exposición continua a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) (señal de 900 MHz modulada por el sistema global para telecomunicaciones móviles (GSM) a una tasa de absorción específica (SAR) de 1 W/kg y una duración máxima de 144 h) generada por células electromagnéticas transversales. Usamos dos sistemas celulares, por ejemplo, la línea celular colinérgica SN56 y neuronas corticales primarias de rata, y desafíos neurotóxicos bien conocidos, como glutamato, beta-amiloide 25-35AA y peróxido de hidrógeno. La exposición a RF no cambió la tasa de viabilidad/proliferación de las células colinérgicas SN56 ni la viabilidad de las neuronas corticales. La coexposición a RF exacerbó el efecto neurotóxico del peróxido de hidrógeno en SN56, pero no en las neuronas corticales primarias, mientras que no se encontraron efectos cooperativos de RF con glutamato y beta-amiloide 25-35AA. Estos datos sugieren que sólo en circunstancias particulares la exposición a la señal modulada GSM de 900 MHz actúa como co-estresor para el daño oxidativo de las células neuronales.

[**Del Vecchio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Del%20Vecchio%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Giuliani A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Giuliani%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fernández M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fernandez%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mesirca P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mesirca%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bersani F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bersani%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pinto%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ardoino L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ardoino%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lovisolo%20GA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Giardino L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Giardino%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Calzà**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Calz%C3%A0%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **L. La exposición continua a campos electromagnéticos modulados por GSM de 900 MHz altera la maduración morfológica de las células neuronales.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **455(3):173-177, 2009.**

Se han estudiado los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) sobre la maduración del fenotipo neuronal en dos modelos in vitro diferentes: línea celular colinérgica SN56 murina y neuronas corticales primarias de rata. Las muestras fueron expuestas a una dosis de 1W/kg a 900 MHz GSM modulada. El análisis del fenotipo se llevó a cabo a las 48 y 72 h (24 y 48 h de diferenciación de la línea celular SN56) o a las 24, 72, 120 h (2, 4 y 6 días in vitro para neuronas corticales) de exposición, en neuronas vivas e inmunomarcadas, e incluyó el estudio morfológico de la emisión, crecimiento y ramificación de neuritas. Además, se estudiaron las neuronas corticales para detectar alteraciones en el patrón de expresión de factores reguladores del citoesqueleto, por ejemplo, beta-timosina, y de genes tempranos, por ejemplo, c-Fos y c-Jun a través de PCR en tiempo real en ARNm extraído después de 24 horas de exposición a EMF. Descubrimos que la exposición a RF-EMF redujo el número de neuritas generadas por ambos sistemas celulares, y esta alteración se correlaciona con una mayor expresión de ARNm de beta-timosina.

[**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Deltour%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Auvinen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Auvinen%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Johansen%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Klaeboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Klaeboe%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sankila R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sankila%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schüz J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles e incidencia de gliomas en los países nórdicos 1979-2008: comprobación de consistencia.** [**Epidemiología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22249239) **23(2):301-307, 2012.**

**ANTECEDENTES:** Algunos estudios de casos y controles han informado de un aumento de los riesgos de glioma asociados con el uso del teléfono móvil. De ser cierto, esto afectaría en última instancia a las tendencias temporales de las tasas de incidencia (TI). En consecuencia, la falta de cambio en las TI excluiría ciertas magnitudes de riesgo. Investigamos las tendencias de las TI de glioma en los países nórdicos y comparamos las tasas de incidencia observadas con las esperadas en varios escenarios de riesgo. **MÉTODOS:** Analizamos las tasas de incidencia anuales estandarizadas por edad en hombres y mujeres de 20 a 79 años durante 1979-2008 utilizando regresión de puntos de unión (35.250 casos de glioma). Las probabilidades de detectar varios niveles de riesgo relativo se calcularon utilizando simulaciones. **RESULTADOS:** Durante el período de 1979 a 2008, el cambio porcentual anual en las tasas de incidencia fue del 0,4% (intervalo de confianza del 95% = 0,1% a 0,6%) entre los hombres y del 0,3% (0,1% a 0,5%) entre las mujeres. Las tasas de incidencia han disminuido en hombres jóvenes (20-39 años) desde 1987, permanecieron estables en hombres de mediana edad (40-59 años) durante el período de estudio de 30 años y aumentaron ligeramente en hombres mayores (60-79 años). En las simulaciones, los riesgos relativos asumidos para todos los usuarios de 2,0 para un tiempo de inducción de hasta 15 años, 1,5 para hasta 10 años y 1,2 para hasta 5 años fueron incompatibles con las tendencias de tiempo de incidencia observadas. Para los usuarios intensivos de teléfonos móviles, los riesgos de 2,0 para una inducción de hasta 5 años también fueron incompatibles. **CONCLUSIÓN:** No se observó un cambio de tendencia claro en las tasas de incidencia de glioma . Varios de los aumentos de riesgo observados en los estudios de casos y controles parecen ser incompatibles con la falta observada de aumento de la tasa de incidencia en hombres de mediana edad. Esto sugiere períodos de inducción más largos que los investigados actualmente, riesgos menores que los informados en algunos estudios de casos y controles o la ausencia de cualquier asociación.

[**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Deltour%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wiart%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Varsier N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Varsier%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mann S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mann%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cardis E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D) **Análisis de distribuciones tridimensionales de SAR emitidas por teléfonos móviles desde una perspectiva epidemiológica.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21695709) **32(8):634-643, 2011.**

Se analizó la distribución tridimensional de la tasa de absorción específica de energía (SAR) en modelos de fantasmas para detectar grupos de teléfonos móviles que producen una deposición espacial similar de energía en la cabeza. Las características de los grupos se describieron a partir de las características externas de los teléfonos, la banda de frecuencia y el protocolo de comunicación. Se utilizaron mediciones de cumplimiento con teléfonos en posiciones de mejilla e inclinación, y en el lado izquierdo y derecho de un fantasma físico. Los teléfonos utilizaron los sistemas de comunicación Personal Digital Cellular (PDC), Code division multiple access One (CdmaOne), Global System for Mobile Communications (GSM) y Nordic Mobile Telephony (NMT), en las bandas de 800, 900, 1500 y 1800 MHz. Las mediciones de cada teléfono se resumieron por el semielipsoide en el que los valores de SAR estaban por encima de la mitad del valor máximo. El análisis de grupos utilizó el algoritmo Partitioning Around Medoids. La medida de disimilitud se basó en la superposición de los elipsoides, y la distancia de Manhattan se utilizó para el análisis de robustez. Dentro de la banda de frecuencia de 800 MHz, y en parte dentro de las bandas de frecuencia de 900 MHz y 1800 MHz, se obtuvo una agrupación débil para la forma del teléfono (teléfono de barra, teléfono plegable con parte superior y teléfono plegable con antenas centrales), pero solo en posiciones específicas (inclinado o de mejilla). En las mediciones de 120 teléfonos, la distribución tridimensional de la SAR en los modelos fantasma no parecía estar relacionada con características externas particulares del teléfono o características de medición, que podrían usarse para refinar la evaluación de la exposición a la energía de radiofrecuencia dentro del cerebro en estudios epidemiológicos como el Interphone.

[**Demirel S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Demirel%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Doganay S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Doganay%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Turkoz Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Turkoz%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dogan Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dogan%20Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Turan B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Turan%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Firat PG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Firat%20PG%22%5BAuthor%5D) **. Efectos de la radiación electromagnética emitida por teléfonos móviles de tercera generación sobre los parámetros de estrés oxidativo en el tejido ocular y la sangre de ratas.** [**Cutan Ocul Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22335472##) **31(2):89-94, 2012.**

Objetivo: Investigar los efectos de la radiación electromagnética (REM) emitida por un teléfono móvil de tercera generación (3G) sobre los parámetros de estrés oxidativo y antioxidante en el tejido ocular y la sangre de ratas. Métodos: Dieciocho ratas albinas Wistar fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos: el Grupo I (n = 9) recibió una dosis diaria estandarizada de REM de teléfono móvil 3G durante 20 días, y el Grupo II sirvió como grupo de control (n = 9), sin recibir exposición a REM. Se midieron los niveles de glutatión peroxidasa (GSH-Px) y catalasa (CAT) en los tejidos oculares; además, se midieron los niveles de malondialdehído (MDA) y GSH reducido en sangre. Resultados: No hubo diferencia significativa entre los grupos en la actividad de GSH-Px (p = 0,99) y CAT (p = 0,18) en el tejido ocular. No hubo diferencia significativa entre los grupos en los niveles de MDA (p = 0,69) y GSH (p = 0,83) en sangre. Conclusiones: Los resultados de este estudio sugieren que bajo un corto período de exposición, la radiación de los teléfonos móviles 3G no produce efectos nocivos sobre el tejido ocular y la sangre de ratas.

[**Demsia G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Demsia%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15517102) **,** [**Vlastos D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vlastos%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15517102) **,** [**Matthopoulos DP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Matthopoulos%20DP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15517102) **. Efecto del campo electromagnético de 910 MHz en la médula ósea de rata.** [**Revista científica mundial.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15517102) **4 Supl. 2:48-54, 2004.**

Con el objetivo de investigar la posibilidad de que los campos electromagnéticos (CEM) desarrollados por la radiación no ionizante sean un agente nocivo capaz de inducir genotoxicidad en humanos, en el presente estudio hemos investigado el efecto de los CEM de 910 MHz en la médula ósea de ratas. Las ratas estuvieron expuestas diariamente durante 2 h durante un período de 30 días consecutivos. Al estudiar los frotis de médula ósea de animales expuestos a CEM y de animales expuestos simuladamente, observamos un aumento de casi tres veces de micronúcleos (MN) en eritrocitos policromáticos (PCE) después de la exposición a CEM. También se observó una inducción de MN en células polimorfonucleares. La inducción de MN en ratas hembras fue menor que en ratas macho. Los resultados indican que los CEM de 910 MHz podrían considerarse un agente nocivo capaz de producir efectos genotóxicos.

[**Denny-Bas V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Denny-Bas%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24646673) **,** [**Zmirou-Navier D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zmirou-Navier%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24646673) **,** [**De Tychey C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=De%20Tychey%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24646673) **,** [**Briançon S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Brian%C3%A7on%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24646673) **El papel de la ansiedad en la percepción de los riesgos tecnológicos: un estudio transversal sobre teléfonos móviles y antenas.** [**Rev Epidemiol Sante Publique.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24646673) **16 de marzo de 2014. pii: S0398-7620(14)00160-6. doi: 10.1016/j.respe.2013.11.076. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

ANTECEDENTES: La percepción del riesgo está determinada por parámetros relacionados con la naturaleza del riesgo, así como inherentes a la percepción individual de dicho riesgo. Este estudio fue diseñado para proporcionar una mejor comprensión del papel de la personalidad, especialmente los rasgos de ansiedad, en la percepción del riesgo. Comparó las representaciones de dos riesgos diferentes, el tabaquismo (con efectos adversos para la salud conocidos y generalmente aceptados) y los teléfonos móviles (cuya potencia peligrosa aún es controvertida), cada uno presentado en dos formas diferentes de exposición, activa (fumadores y usuarios de teléfonos móviles ) y pasiva (tabaquismo pasivo y exposición a antenas de telefonía móvil ). MÉTODOS: Un cuestionario autoadministrado enviado a sujetos voluntarios recogió datos sociodemográficos y de exposición. Midió el riesgo percibido, así como 11 propiedades psicométricas del riesgo utilizando escalas analógicas visuales (valores que van de 0 a 10). Se evaluó un rasgo de ansiedad mediante el cuestionario de Spielberger. RESULTADOS: En total, se devolvió el 72% de los cuestionarios enviados. Las puntuaciones medias de riesgo declaradas atribuidas al tabaquismo pasivo y activo fueron superiores (8,75 y 8,31 respectivamente) a las atribuidas a los teléfonos móviles y las antenas de televisión (4,44 y 4,73 respectivamente). Sin embargo, las puntuaciones de las 11 propiedades psicométricas del riesgo atribuidas a los teléfonos móviles fueron superiores a las asociadas al tabaquismo, especialmente en lo que respecta a la insatisfacción con la información (6,71 y 7,36 respectivamente para los teléfonos móviles y las antenas de televisión frente a 1,75 y 2,18 para el tabaquismo pasivo y activo) y la capacidad de las autoridades para controlar el riesgo (6,45 y 6,65 para los teléfonos móviles y las antenas de televisión frente a 4,72 y 4,40 para el tabaquismo pasivo y activo). La ansiedad no influyó directamente en las puntuaciones de riesgo atribuidas a estas 4 formas de exposición, pero fue predictiva de la forma en que los sujetos percibían el riesgo en términos de dos propiedades esenciales: la incertidumbre sobre los efectos sobre la salud y el potencial de desencadenar catástrofes sanitarias. De hecho, los sujetos ansiosos están más seguros de los peligros de los teléfonos móviles y las antenas que los sujetos no ansiosos (P = 0,008 y P ≤ 0,001) y se les atribuye un mayor potencial catastrófico (P = 0,02 y P = 0,004). CONCLUSIÓN: Este estudio sugiere que los sujetos con un perfil ansioso se ven afectados por la naturaleza desestabilizadora del conocimiento incierto sobre la potencia peligrosa de las nuevas tecnologías y de las controversias sobre este peligro.

[**de Oliveira FM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=de%20Oliveira%20FM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28844241) **,** [**Carmona AM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Carmona%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28844241) **2** [**Ladeira C.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ladeira%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28844241) **¿ La radiación de los teléfonos móviles es genotóxica? Un análisis de la frecuencia de micronúcleos en células bucales exfoliadas.** [**Mutat Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28844241) **2017 Oct;822:41-46. doi: 10.1016/j.mrgentox.2017.08.001. Publicado electrónicamente el 5 de agosto de 2017.**

Los campos electromagnéticos (CEM) están clasificados como "posiblemente cancerígenos" por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC). Algunas publicaciones han informado asociaciones entre la exposición a CEM y el daño del ADN, pero muchos otros estudios contradicen estos hallazgos. Los cambios citomorfológicos, como los micronúcleos (MN), indicativos de daño genómico, son biomarcadores de genotoxicidad. Para probar si la exposición a CEM asociada al teléfono móvil afecta la frecuencia de MN en células bucales exfoliadas, obtuvimos frotis de células de las mejillas internas izquierda y derecha de usuarios de teléfonos móviles sanos, de 18 a 30 años (n = 86), que también completaron una encuesta de caracterización. Las frecuencias de MN se probaron para posibles factores de confusión y para la duración del uso del teléfono y el lado preferencial del uso del teléfono móvil. No se observó ninguna relación entre la frecuencia de MN y la duración del uso del teléfono móvil en las llamadas diarias. Las células ipsilaterales al uso del teléfono móvil no presentaron una frecuencia de MN estadísticamente significativamente mayor, en comparación con las células contralaterales a la exposición. Se encontró un aumento estadísticamente muy significativo (p<0,0001) en la frecuencia de MN en sujetos que informaron exposición regular a agentes genotóxicos. Por lo tanto, nuestros resultados sugieren que los campos electromagnéticos asociados a los teléfonos móviles no inducen la formación de MN en las células bucales a los niveles de exposición observados.

[**Deshmukh PS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deshmukh%20PS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23720885) **,** [**Banerjee BD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Banerjee%20BD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23720885) **,** [**Abegaonkar MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abegaonkar%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23720885) **,** [**Megha K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Megha%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23720885) **,** [**Ahmed RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahmed%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23720885) **,** [**Tripathi AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tripathi%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23720885) **,** [**Mediratta PK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mediratta%20PK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23720885) **. Efecto de la exposición a radiación de microondas de bajo nivel sobre la función cognitiva y el estrés oxidativo en ratas.** [**Indian J Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23720885) **50(2):114-119, 2013.**

El uso de dispositivos de comunicación inalámbrica está aumentando a un ritmo exponencial en la actualidad y está generando serias preocupaciones sobre los posibles efectos adversos de la radiación de microondas (MW) emitida por estos dispositivos en la salud humana. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de la exposición a la radiación de 900 MHz MW en la función cognitiva y el estrés oxidativo en la sangre de ratas Fischer. Los animales se dividieron en dos grupos (6 animales/grupo): Grupo I (expuestos a MW) y Grupo II (expuestos simuladamente). Los animales fueron sometidos a exposición a MW (Frecuencia 900 MHz; tasa de absorción específica 8,4738 x 10(-5) W/kg) en una celda electromagnética transversal de gigahercios (GTEM) durante 30 días (2 h/día, 5 días/semana). Posteriormente, se examinaron los parámetros de función cognitiva y estrés oxidativo para cada grupo. Los resultados mostraron un deterioro significativo de la función cognitiva y un aumento del estrés oxidativo, como lo demuestra el aumento de los niveles de MDA (un marcador de peroxidación lipídica) y carbonilo proteico (un marcador de oxidación proteica) y el contenido inalterado de GSH en sangre. Por lo tanto, el estudio demostró que la radiación de bajo nivel de MW tuvo un efecto significativo en la función cognitiva y también fue capaz de provocar estrés oxidativo.

[**Deshmukh PS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deshmukh%20PS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23833433) **,** [**Megha K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Megha%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23833433) **,** [**Banerjee BD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Banerjee%20BD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23833433) **,** [**Ahmed RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahmed%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23833433) **,** [**Chandna S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chandna%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23833433) **,** [**Abegaonkar MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abegaonkar%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23833433) **,** [**Tripathi AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tripathi%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23833433) **. Detección de daño del ácido desoxirribonucleico inducido por radiación de microondas de bajo nivel en relación con la genotoxicidad en el cerebro de ratas Fischer.** [**Toxicol Int.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23833433) **20(1):19-24, 2013.**

#### ANTECEDENTES: La radiación de radiofrecuencia no ionizante se ha utilizado cada vez más en la industria, el comercio, la medicina y, especialmente, en la tecnología de telefonía móvil, y se ha convertido en un tema de gran preocupación en la actualidad. OBJETIVO: El presente estudio se diseñó para investigar los posibles efectos dañinos del ácido desoxirribonucleico (ADN) de la radiación de microondas de bajo nivel en el cerebro de ratas Fischer. MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizaron experimentos en ratas Fischer macho expuestas a radiación de microondas durante 30 días a tres frecuencias diferentes: 900, 1800 y 2450 MHz . Los animales se dividieron en 4 grupos: Grupo I (exposición simulada): Animales no expuestos a radiación de microondas pero mantenidos en las mismas condiciones que los otros grupos, Grupo II: Animales expuestos a radiación de microondas a una frecuencia de 900 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 5,953 × 10(-4) W/kg, Grupo III: Animales expuestos a 1800 MHz a una SAR de 5,835 × 10(-4) W/kg y Grupo IV: Animales expuestos a 2450 MHz. MHz a SAR 6,672 × 10(-4) W/kg. Al final del período de exposición, los animales fueron sacrificados inmediatamente y se evaluó el daño del ADN en el tejido cerebral mediante el ensayo de cometa alcalino. RESULTADOS: En el presente estudio, demostramos los efectos dañinos del ADN de la radiación de microondas de bajo nivel en el cerebro. CONCLUSIÓN: Concluimos que la exposición a la radiación de microondas de bajo SAR en estas frecuencias puede inducir roturas de cadenas de ADN en el tejido cerebral.

[**Deshmukh PS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Deshmukh%20PS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Nasare N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nasare%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Megha K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Megha%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Banerjee BD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Banerjee%20BD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Ahmed RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahmed%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Singh D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Singh%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Abegaonkar MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abegaonkar%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Tripathi AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tripathi%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **,** [**Mediratta PK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mediratta%20PK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749756) **. Deterioro cognitivo y efectos neurogenotóxicos en ratas expuestas a radiación de microondas de baja intensidad.** [**Int J Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25749756?dopt=Abstract) **5 de marzo de 2015. pii: 1091581815574348. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El riesgo para la salud de la radiación de microondas (MWR) se ha convertido en un tema de interés reciente como resultado del enorme aumento en el uso de teléfonos móviles. El presente estudio tuvo como objetivo investigar los efectos de la exposición crónica a microondas de baja intensidad en la función cognitiva, la proteína de choque térmico 70 (HSP70) y el daño del ADN en el cerebro de ratas. Los experimentos se realizaron en ratas Fischer macho expuestas a MWR durante 180 días a 3 frecuencias diferentes, a saber, 900, 1800 MHz y 2450 MHz. Los animales se dividieron en 4 grupos: grupo I: exposición simulada; grupo II: expuesto a MWR a 900 MHz, tasa de absorción específica (SAR) 5,953 × 10 -4 W/kg; grupo III: expuesto a 1800 MHz, SAR 5,835 × 10 -4 W/kg; y grupo IV: expuesto a 2450 MHz, SAR 6,672 × 10 -4 W/kg. Todas las ratas fueron sometidas a pruebas de función cognitiva al final del período de exposición y posteriormente fueron sacrificadas para recolectar el cerebro. El nivel de HSP70 se estimó mediante un ensayo de inmunoanálisis ligado a enzimas y el daño del ADN se evaluó mediante un ensayo de cometa alcalino en todos los grupos. Los resultados mostraron una disminución de la función cognitiva, un nivel elevado de HSP70 y daño del ADN en el cerebro de los animales expuestos a microondas. Los resultados indicaron que la exposición crónica a microondas de baja intensidad en el rango de frecuencia de 900 a 2450 MHz puede causar efectos nocivos en el cerebro.

[**Deshmukh PS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Deshmukh%20PS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **,** [**Megha K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Megha%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **,** [**Nasare N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nasare%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **,** [**Banerjee BD**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Banerjee%20BD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **,** [**Ahmed RS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahmed%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **,** [**Abegaonkar MP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abegaonkar%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **,** [**Tripathi AK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tripathi%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **,** [**Mediratta PK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mediratta%20PK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28081746) **. Efecto de la radiación de microondas subcrónica de bajo nivel en el cerebro de ratas.** [**Biomed Environ Sci.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28081746) **29(12):858-867, 2016**

OBJETIVO: El presente estudio fue diseñado para investigar los efectos de la radiación de microondas de bajo nivel subcrónica (MWR) sobre la función cognitiva, el nivel de proteína de choque térmico 70 (HSP70) y el daño del ADN en el cerebro de ratas Fischer. MÉTODOS: Se realizaron experimentos en ratas Fischer macho expuestas a radiación de microondas durante 90 días a tres frecuencias diferentes: 900, 1800 y 2450 MHz . Los animales se dividieron en 4 grupos: Grupo I: animales expuestos simuladamente, Grupo II: animales expuestos a radiación de microondas a 900 MHz y tasa de absorción específica (SAR) 5,953 × 10-4 W/kg, Grupo III: animales expuestos a 1800 MHz a SAR 5,835 × 10-4 W/kg y Grupo IV: animales expuestos a 2450 MHz a SAR 6,672 × 10-4 W/kg. Se realizó una prueba de función cognitiva a todos los animales utilizando el laberinto en cruz elevado y el laberinto acuático de Morris al final del período de exposición y, posteriormente, se los sacrificó para recolectar tejido cerebral. Los niveles de HSP70 se calcularon mediante ELISA y el daño del ADN se evaluó mediante el ensayo de cometa alcalino. RESULTADOS: Exposición a microondas a 900-2450 Los niveles de SAR de MHz mencionados anteriormente provocan una disminución de la función cognitiva, un aumento del nivel de HSP70 y daños en el ADN del cerebro. CONCLUSIÓN: Los resultados del presente estudio sugieren que la exposición a microondas de bajo nivel en frecuencias de 900, 1800 y 2450 Los MHz pueden provocar efectos nocivos para el cerebro.

**Desta AB, Owen RD, Cress LW. La exposición no térmica a la energía de radiofrecuencia de los teléfonos inalámbricos digitales no afecta la actividad de la ornitina descarboxilasa en células L929. Radiat Res 160:488–491, 2003.**

Se expusieron células de fibroblastos murinos L929 a la radiación de radiofrecuencia (RF) de un teléfono inalámbrico de acceso múltiple por división de tiempo que funcionaba a una frecuencia de 835 MHz para determinar el efecto de la energía de radiación de RF emitida por teléfonos inalámbricos sobre la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC) en células cultivadas. La exposición fue durante 8 h a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de <1 W/kg hasta 15 W/kg. Después de la exposición, se recolectaron las células y se midió la actividad de ODC. No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa en la actividad de ODC entre las células expuestas a la radiación de RF y las expuestas simuladamente a tasas de absorción específica no térmicas. En las SAR que dieron como resultado un calentamiento medible del medio, se observó una disminución dependiente de la dosis en la actividad enzimática y se demostró que era consistente con una disminución comparable causada por el calentamiento sin radiación de RF. Por lo tanto, solo observamos la inhibición enzimática bien conocida debido al calentamiento, en lugar de la mejora informada previamente atribuida a la exposición a la radiación de RF.

**Detlavs I, Dombrovska L, Turauska A, Shkirmante B, Slutskii L. Estudio experimental de los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en animales con heridas en tejidos blandos. Sci Total Environ 180(1):35-42, 1996.**

## Se estudió el efecto de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF EMF) en ratas Wistar con heridas dérmicas de espesor completo extirpadas en la región interescapular. Las regiones heridas de los animales experimentales fueron sometidas a EMF durante 30 minutos diariamente durante los primeros 5 días después de la inflicción de la herida. Los animales de control no recibieron tratamiento. Usamos RF EMF con (1) frecuencia 53,53 GHz sin modulación; (2) frecuencia 42,19 GHz sin modulación; (3) frecuencia 42,19 GHz, pero con una banda de modulación de frecuencia de 200 MHz de ancho. El séptimo día, los animales fueron sacrificados y el tejido fibroso de granulación (GFT) desarrollado en las heridas fue sometido a un análisis bioquímico cuantitativo complejo. Los RF EMF sin modulación de frecuencia disminuyeron las cantidades de macromoléculas de glicoproteína, disminuyendo la exudación inflamatoria. En contraste, bajo la influencia de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia con modulación de frecuencia, las concentraciones de hexosas y, especialmente, de ácido siálico aumentaron significativamente (P < 0,001). Esto indicó una intensificación de los fenómenos exudativos. Como consecuencia de la inhibición de la inflamación en el tratamiento sin modulación de frecuencia, la acumulación total de colágeno disminuyó. Sin embargo, cuando se moduló la frecuencia, los fenómenos inflamatorios se intensificaron y se observó una acumulación pronunciada de proteínas colágenas. Por lo tanto, nuestros experimentos confirman los efectos de los campos electromagnéticos no térmicos en los procesos reparativos y proliferativos de animales con heridas de tejidos blandos.

[**Devrim E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Devrim%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ergüder IB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Erg%C3%BCder%20IB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kılıçoğlu B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22K%C4%B1l%C4%B1%C3%A7o%C4%9Flu%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yaykaşlı E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yayka%C5%9Fl%C4%B1%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cetin R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cetin%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Durak I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Durak%20I%22%5BAuthor%5D) **Efectos del uso de radiación electromagnética sobre el estado oxidante/antioxidante y las actividades enzimáticas de recambio de ADN en eritrocitos y tejidos de corazón, riñón, hígado y ovario de ratas: posible papel protector de la vitamina C.** [**Toxicol Mech Methods.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicol%20%0d%0aMech%20Methods.');) **18(9):679-683, 2008.**

RESUMEN En este estudio, el objetivo fue investigar los posibles efectos del uso de radiación electromagnética (REM) en el estado oxidante y antioxidante en eritrocitos y tejidos de riñón, corazón, hígado y ovario de ratas, y el posible papel protector de la vitamina C. Para este objetivo, se utilizaron 40 ratas hembras albinas Wistar a lo largo del estudio. El grupo de tratamiento fue expuesto a EMR en una frecuencia de 900 MHz, el grupo EMR más vitamina C fue expuesto a la misma frecuencia EMR y se le administró vitamina C (250 mg/kg/día) por vía oral durante 4 semanas. Había 10 animales en cada grupo, incluidos los grupos de control y vitamina C. Al final del período de estudio, se obtuvieron muestras de sangre de los animales para obtener sedimentos de eritrocitos. Luego, los animales fueron sacrificados y se extrajeron tejidos de corazón, riñón, hígado y ovario. Se midieron los niveles de malondialdehído (MDA) y las actividades enzimáticas de superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), glutatión peroxidasa (GSH-Px), xantina oxidasa (XO) y adenosina desaminasa (ADA) en los tejidos y eritrocitos. Se observó que el nivel de MDA, XO y las actividades de GSH-Px aumentaron significativamente en el grupo EMR en comparación con los del grupo de control en los eritrocitos. En los tejidos renales, se encontró que el nivel de MDA y la actividad de CAT aumentaron significativamente, mientras que las actividades de XO y ADA disminuyeron en el grupo de teléfono celular en comparación con los del grupo de control. Sin embargo, en los tejidos del corazón se observó que el nivel de MDA, ADA y las actividades de XO disminuyeron significativamente en el grupo de teléfono celular en comparación con los del grupo de control. Los resultados sugieren que la EMR a la frecuencia generada por un teléfono celular causa estrés oxidativo y peroxidación en los eritrocitos y tejidos renales de ratas. En los eritrocitos, la vitamina C parece ejercer una protección parcial contra el estrés oxidativo.

**Devyatkov ND, Pletnyov SD, Betskii OV, Faikin VV, Efecto de los pulsos de nanosegundos de radiación de microondas de baja energía y alta potencia pico sobre tumores malignos. Crit Rev Biomed Eng 29(1):98-110, 2001.**

En este artículo se presentan los resultados de investigaciones experimentales sobre el efecto inhibidor de los pulsos de microondas de nanosegundos de baja energía y alta potencia pico sobre el crecimiento de tumores malignos. A partir de los resultados obtenidos, se concluyó que estos pulsos de microondas pueden servir como un medio prometedor para el tratamiento de enfermedades malignas.

# [Dhami AK](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dhami%20AK%22%5BAuthor%5D) . Estudio de la contaminación por radiación electromagnética en una ciudad de la India. [Environ Monit Assess.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22083401##) 184(11):6507-6512, 2012.

### Resumen. La radiación electromagnética emitida por las torres de telefonía móvil es una forma de contaminación ambiental y constituye un nuevo riesgo para la salud, especialmente para niños y pacientes. Los estudios actuales se realizaron para estimar la contaminación por microondas/RF midiendo las densidades de potencia de radiación cerca de escuelas y hospitales de la ciudad de Chandigarh en la India. Las radiaciones de los teléfonos móviles se midieron utilizando un medidor de densidad de potencia portátil TES 593 y se estimaron las tasas de absorción específicas a partir de los valores medidos. Estos valores de radiación electromagnética en el medio ambiente se compararon con los niveles en los que el sistema biológico de los seres humanos y los animales comienza a verse afectado. Los valores también se compararon con los límites de exposición internacionales establecidos por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). La densidad de potencia medida más alta fue de 11,48 mW/m(2), que es el 1148% del límite biológico. Los resultados indicaron que los niveles de exposición en la ciudad estaban por debajo del límite de la ICNIRP, pero muy por encima del límite biológico.

**Di Carlo A, White N, Guo F, Garrett P, Litovitz T. La exposición crónica a campos electromagnéticos disminuye los niveles de HSP70 y reduce la citoprotección. J. Cell. Biochem. 84: 447-454, 2002.**

Se ha demostrado que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) induce proteínas de choque térmico (HSP), que ayudan a mantener la conformación de las proteínas celulares durante períodos de estrés. Hemos informado anteriormente que la exposición a corto plazo de embriones de pollo a CEM de 60 Hz (frecuencia extremadamente baja: ELF) o de radiofrecuencia (RF: 915 MHz) induce protección contra la hipoxia. Los experimentos presentados en el informe actual se basan en un estudio en el que la exposición continua a largo plazo (4 días) a CEM de ELF disminuyó la protección contra la radiación ultravioleta. Con base en este resultado, se planteó la hipótesis de que la desprotección contra la hipoxia también debería ocurrir después de exposiciones repetidas a largo plazo, continuas o diarias a CEM. Para probar esta hipótesis, se expuso a embriones de pollo a CEM de ELF (8 http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/mu.gifT) de forma continua durante 4 días, o a CEM de ELF o RF (potencia incidente de 3,5 mW) repetidos diariamente (20, 30 o 60 minutos una o dos veces al día durante 4 días). Varios de los protocolos de exposición dieron lugar a embriones con disminuciones estadísticamente significativas de la protección contra el estrés hipóxico (exposición continua a ELF y a campos electromagnéticos durante 30 o 60 minutos dos veces al día; o exposición a radiofrecuencia durante 30 o 60 minutos una vez al día). Esto es coherente con nuestro hallazgo de que, tras 4 días de exposición a campos electromagnéticos de ELF, los niveles de HSP70 disminuyen un 27 % en comparación con los controles. Además, la superposición de ruido de ELF y EM, que anteriormente se había demostrado que minimizaba la protección contra la hipoxia inducida por los campos electromagnéticos de ELF, inhibió la desprotección contra la hipoxia causada por exposiciones a largo plazo a campos electromagnéticos continuos o a radiofrecuencias repetidas a diario. Esta disminución inducida por los campos electromagnéticos de los niveles de HSP70 y la consiguiente disminución de la citoprotección sugieren un mecanismo por el cual la exposición diaria (como la que podrían experimentar los usuarios de teléfonos móviles) podría aumentar la probabilidad de cáncer y otras enfermedades.

**Diem E, Schwarz C, Adlkofer F, Jahn O, Rudiger H. Rotura no térmica del ADN por radiación de teléfonos móviles (1800 MHz) en fibroblastos humanos y en células de la granulosa de rata transformadas GFSH-R17 in vitro. Mutat Res. 583:178-183, 2005.**

Fibroblastos diploides humanos cultivados y células de la granulosa de rata cultivadas fueron expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia intermitentes y continuos (RF-EMF) utilizados en teléfonos móviles, con diferentes tasas de absorción específica (SAR) y diferentes modulaciones de teléfonos móviles. Las roturas de cadenas de ADN se determinaron mediante el ensayo cometa alcalino y neutro. La exposición a RF-EMF (1800 MHz; SAR 1,2 o 2 W/kg; diferentes modulaciones; durante 4, 16 y 24 h; intermitente 5 min encendido/10 min apagado u onda continua) indujo roturas de cadena simple y doble de ADN. Los efectos ocurrieron después de 16 h de exposición en ambos tipos de células y después de diferentes modulaciones de teléfonos móviles. La exposición intermitente mostró un efecto más fuerte en el ensayo cometa que la exposición continua. Por lo tanto, concluimos que el daño inducido al ADN no puede basarse en efectos térmicos.

**Dimbylow PJ. Cálculos FDTD del SAR para un dipolo acoplado estrechamente a la cabeza a 900 MHz y 1,9 GHz. Phys Med Biol 38(3):361-368, 1993.**

En este artículo se presentan cálculos de la tasa de absorción específica (SAR) en el dominio temporal finito diferente (FDTD) promediada sobre la masa del ojo y sobre 1 g y 100 g de tejido en un modelo realista de la cabeza a partir de una fuente dipolar de media longitud de onda estrechamente acoplada. La SAR se predice como una función de la separación entre el dipolo vertical y la superficie del ojo. El punto de alimentación del dipolo está en el eje definido por el centro del ojo. Se han considerado maniquíes que representan a un adulto y a un niño de un año para la irradiación a 900 MHz y 1,9 GHz.

**Dimbylow PJ, Mann SM. Cálculos SAR en un modelo anatómicamente realista de la cabeza para transceptores de comunicaciones móviles a 900 MHz y 1,8 GHz. Phys. Med. Biol. 39:1537-1553, 1994.**

Resumen. Se ha construido un nuevo modelo matemático de la cabeza a partir de un conjunto de cortes seriados de resonancia magnética de un sujeto. Se han realizado cálculos de la tasa de absorción de energía específica (SAR) en el dominio del tiempo de diferencias finitas (FDTD) sobre este modelo con una resolución de 2 mm para un transceptor de comunicación móvil genérico representado por un monopolo de un cuarto de longitud de onda sobre una caja de metal. La antena se montó en el centro o en la esquina de la cara superior de la caja. Las frecuencias consideradas fueron 900 MHz y 1,8 GHz. Se consideraron tres geometrías de irradiación, un auricular vertical frente al ojo y orientaciones verticales y horizontales al costado de la oreja. Se consideró el efecto de una mano agarrando el auricular. El modelo de la cabeza se escaló para representar la cabeza de un bebé y se realizó un subconjunto de cálculos para verificar que la SAR depositada en la cabeza del bebé no excediera la del adulto. También se presentan los resultados para un dipolo de media longitud de onda. Los valores máximos de SAR producidos por el transceptor genérico para la orientación horizontal al costado de la cabeza, que es la posición más típica, promediados sobre 10 g de tejido a 900 MHz y 1,8 GHz, son 2,1 y 3,0 W kg -1 por W de potencia radiada. Los valores correspondientes sobre 1 g de tejido son 2,3 y 4,8 W kg -1 por W a 900 MHz y 1,8 GHz. Sin embargo, si se consideraran todas las posibles condiciones operativas, la colocación del transceptor frente al ojo arrojaría 3,1 y 4,6 W kg -1 por W promediados sobre 10 g de tejido y 4,7 y 7,7 W kg -1 por W sobre 1 g de tejido a 900 MHz y 1,8 GHz, respectivamente.

**Dimbylow P, Khalid M, Mann S. Evaluación de la tasa de absorción de energía específica (SAR) en la cabeza desde un teléfono TETRA. Phys Med Biol. 48(23):3911-26, 2003.**

Se han realizado cálculos de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) de la tasa de absorción de energía específica (SAR) de un teléfono TETRA representativo en un modelo anatómicamente realista de la cabeza. TETRA (Terrestrial Trunked Radio) es un sistema de radio móvil privado digital moderno diseñado para satisfacer los requisitos de los usuarios profesionales, como la policía y los bomberos. Las asignaciones de frecuencia actuales en el Reino Unido son 380-385 MHz y 390-395 MHz para la red del sector público. Se realizó un conjunto completo de cálculos de SAR en la cabeza para posiciones del teléfono frente a la cara y a ambos lados de la cabeza. El teléfono TETRA representativo considerado, que funciona a 1 W en uso normal, mostrará cumplimiento con las restricciones de exposición ocupacional y pública de ICNIRP. El teléfono con una antena monopolar que funciona a 3 W en uso normal mostrará cumplimiento con las restricciones de exposición ocupacional y pública de ICNIRP. El teléfono con una antena helicoidal que funciona a 3 W en uso normal mostrará cumplimiento con la restricción de exposición ocupacional de ICNIRP, pero superará la restricción de exposición pública hasta aproximadamente en un 50 % si se mantiene en la posición de SAR máximo durante 6 minutos de forma continua.

[**Dimbylow P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Dimbylow%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. SAR en la madre y el feto por irradiación de ondas planas de RF.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **52(13):3791-3802, 2007.**

En este artículo se describe el cálculo de la SAR en el dominio temporal mediante diferencias finitas de 20 MHz a 3 GHz en modelos híbridos vóxel-matemáticos de la mujer embarazada. Los modelos matemáticos del feto en desarrollo a las 8, 13, 26 y 38 semanas de gestación se convirtieron en vóxeles y se combinaron con el modelo de referencia de la mujer adulta, NAOMI, a una resolución de 2 mm. Se presenta la SAR media de todo el cuerpo de la madre, así como la media sobre el feto, sobre el cerebro fetal y en 10 g del feto. Se calcularon los valores del campo eléctrico necesarios para producir la restricción de exposición pública de la ICNIRP de 2 W kg(-1) cuando se promedia sobre 10 g del feto. La comparación sugiere que el nivel de referencia público de la ICNIRP es un predictor conservador de la SAR local en el feto.

[**Dimbylow PJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dimbylow%20PJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18827316) **,** [**Hirata A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hirata%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18827316) **,** [**Nagaoka T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18827316) **Intercomparación de la SAR promediada de cuerpo entero en fantasmas de vóxeles europeos y japoneses.** [**Phys Med Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18827316) **53(20):5883-5897, 2008.**

En este artículo se presenta una comparación de los modelos masculino y femenino de HPA, NORMAN y NAOMI, con los modelos masculino y femenino del Instituto Nacional de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (NICT), TARO y HANAKO. Los cálculos de la SAR de cuerpo entero en estos cuatro maniquíes se realizaron en el HPA, en el NICT y en el Instituto de Tecnología de Nagoya (NIT). Se realizaron para una onda plana con un campo eléctrico alineado verticalmente que incide sobre la parte frontal del cuerpo desde 30 MHz hasta 3 GHz para condiciones aisladas. Además de investigar las diferencias generales a través de este rango de frecuencia, se hizo especial hincapié en los supuestos de cómo se asignan las propiedades dieléctricas a los tejidos (en particular, la piel y la grasa) y la consecuencia de utilizar diferentes algoritmos para calcular la SAR en las frecuencias más altas.

[**Dimbylow PJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dimbylow%20PJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19369706) **,** [**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19369706) **,** [**Xu XG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20XG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19369706) **. Comparación de la SAR fetal en tres conjuntos de modelos femeninos embarazadas.** [**Phys Med Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19369706) **54(9):2755-2767, 2009.**

En este artículo se compara la SAR fetal en los fantasmas matemáticos híbridos HPA con el modelo fetal de 26 semanas desarrollado en el Instituto Nacional de Tecnología de la Información y las Comunicaciones de Tokio y el conjunto de modelos de representación de límites de 13, 26 y 38 semanas producidos en el Instituto Politécnico Rensselaer. Los cálculos de FDTD se realizan con una resolución de 2 mm para una onda plana con un campo eléctrico alineado verticalmente que incide sobre el cuerpo desde el frente, la espalda y dos lados de 20 MHz a 3 GHz en condiciones aisladas. Los valores del campo eléctrico externo necesarios para producir la restricción localizada de exposición pública de ICNIRP de 2 W kg(-1) cuando se promedian sobre 10 g del feto se comparan con los niveles de referencia de ICNIRP.

**Ding G, Xie X, Zhang L et al. Cambios en la óxido nítrico sintasa en el hipocampo y el cerebelo de la rata tras la exposición a un pulso electromagnético. Chin J Phys Med 20:81-83, 1998.**

Objetivo: Para explorar el papel del óxido nítrico en la obstrucción del aprendizaje y la memoria de la rata causada por la exposición a pulsos electromagnéticos (EMP), se estudió la distribución de la expresión de la óxido nítrico sintasa (NOS) en el hipocampo y el cerebelo de la rata después de la exposición a EMP. Métodos: Se empleó la tinción inmunohistoquímica SP para detectar la distribución de la expresión de NOS. Resultados: El número de neuronas NOS positivas y la intensidad de la tinción positiva en el hipocampo disminuyeron a las 1,5 y 24 h después de la exposición a EMP. A las 48 h, el número de neuronas NOS positivas se revirtió al nivel de control, pero la intensidad de la tinción positiva todavía era baja. La expresión de NOS en el cerebelo no tuvo cambios obvios. Conclusión: La disminución de la expresión de NOS en el hipocampo se relaciona con la obstrucción del aprendizaje y la memoria de la rata después de la exposición a EMP.

[**Ding S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ding%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21958301) **,** [**Peng H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Peng%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21958301) **,** [**Fang HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fang%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21958301) **,** [**Zhou JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20JL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21958301) **,** [**Wang Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21958301) **La estimulación con campos electromagnéticos pulsados previene la osteonecrosis inducida por esteroides en ratas.** [**BMC Musculoskelet Disord.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21958301) **12:215, 2011 .**

**ANTECEDENTES:** La estimulación con campos electromagnéticos pulsados (PEMF) se ha utilizado con éxito para tratar fracturas sin unión y osteonecrosis de la cabeza femoral, pero se sabe relativamente poco sobre sus efectos en la prevención de la osteonecrosis inducida por esteroides. El propósito del estudio fue investigar los efectos de la estimulación PEMF en la prevención de la osteonecrosis inducida por esteroides en ratas y explorar los mecanismos subyacentes. **MÉTODOS:** Setenta y dos ratas Wistar adultas macho se dividieron en tres grupos y se trataron de la siguiente manera. (1) Grupo de estimulación PEMF (grupo PEMF, n = 24): inyectado por vía intravenosa con lipopolisacárido (LPS, 10 μg/kg) el día 0 e inyectado por vía intramuscular con acetato de metilprednisolona (MPSL, 20 mg/kg) los días 1, 2 y 3, luego sometido a estimulación PEMF 4 h por día durante 1 a 8 semanas. (2) Grupo tratado con metilprednisolona (grupo MPSL, n = 24): se inyectó la misma dosis de LPS y MPSL que el grupo PEMF pero sin exposición a PEMF. (3) Grupo de control (grupo PS, n = 24): se inyectó solución salina al 0,9 % del mismo modo en los mismos puntos temporales. La incidencia de osteonecrosis, los niveles séricos de lípidos y la expresión de ARNm y proteína del factor de crecimiento transformante β1 (TGF-β1) en el fémur proximal se midieron 1, 2, 4 y 8 semanas después de la última inyección de MPSL (o solución salina). **RESULTADOS:** La incidencia de osteonecrosis en el grupo PEMF (29 %) fue significativamente menor que la observada en el grupo MPSL (75 %), mientras que no se observó osteonecrosis en el grupo PS. Los niveles séricos de lípidos fueron significativamente menores en los grupos PEMF y PS que en el grupo MPSL. En comparación con los grupos MPSL y PS, la expresión de ARNm de TGF-β1 aumentó, alcanzando un pico 1 semana después del tratamiento PEMF, y permaneció alta durante 4 semanas, luego disminuyó a las 8 semanas, mientras que la expresión de proteína de TGF-β1 aumentó, alcanzando un pico a las 2 semanas después del tratamiento PEMF, y permaneció alta durante 8 semanas. **CONCLUSIONES:** La estimulación PEMF puede prevenir la osteonecrosis inducida por esteroides en ratas, y los mecanismos subyacentes involucran niveles disminuidos de lípidos séricos y mayor expresión de TGF-β1.

[**D'Silva MH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=D'Silva%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28892876) **,** [**Swer RT**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Swer%20RT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28892876) **,** [**Anbalagan J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Anbalagan%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28892876) **,** [**Rajesh B. Efecto de la radiación de radiofrecuencia emitida por**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rajesh%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28892876) células **2G y 3G Estudio comparativo sobre el desarrollo del hígado de embriones de pollo.** J [**Clin Diagn Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28892876) **11(7):AC05-AC09,2017.**

INTRODUCCIÓN: La creciente evidencia científica de diversos riesgos para la salud derivados de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida tanto por **teléfonos móviles** como por estaciones base ha provocado una importante atención de los medios de comunicación y un debate público en los últimos años. El mecanismo de interacción de los campos de RF con los tejidos en desarrollo de los niños y los fetos puede ser diferente al de los adultos debido a su menor tamaño físico y a la variación de las propiedades electromagnéticas de los tejidos. El presente estudio puede proporcionar una perspectiva de los mecanismos básicos por los que los campos de RF interactúan con los tejidos en desarrollo de un embrión. OBJETIVO: Evaluar el posible daño tisular y del ADN en el hígado en desarrollo de embriones de pollo tras la exposición crónica a la radiación de radiofrecuencia/ultraalta frecuencia (UHF/RFR) emitida por **células 2G y 3G.** **MATERIALES** Y MÉTODOS: Los embriones de pollo fertilizados se incubaron en cuatro grupos. Grupo A: grupo experimental expuesto a radiación 2G (60 huevos), Grupo B: grupo experimental expuesto a radiación 3G (60 huevos), Grupo C: grupo de control expuesto simuladamente (60 huevos) y Grupo D: grupo de control (48 huevos). Al finalizar el período programado, los embriones se recolectaron y procesaron para estudios histológicos de rutina para verificar cambios estructurales en el hígado. El diámetro nuclear y los cambios de cariorrexis de los hepatocitos se analizaron utilizando un oculómetro y un retículo cuadrado respectivamente. El hígado obtenido de un lote de huevos de los cuatro grupos se sometió a la técnica de ensayo de cometa alcalino para evaluar el daño del ADN. Los resultados se compararon utilizando la prueba ANOVA de una vía. RESULTADOS: En nuestro estudio, la exposición de embriones de pollo en desarrollo a **células 2G y 3G** Las radiaciones **de RFR** provocaron cambios estructurales en el hígado en forma de espacios sinusoidales dilatados con hemorragia, aumento de vacuolaciones en el citoplasma, aumento del diámetro nuclear y cariorrexis y aumento significativo del daño del ADN. CONCLUSIÓN: La exposición crónica del hígado de embrión de pollo a RFR emitido por **células 2G y 3G** **El uso de teléfonos móviles** provocó diversos cambios estructurales y daños en el ADN. Los cambios fueron más pronunciados en el grupo experimental 3G. En base a estos hallazgos, es necesario crear conciencia entre el público sobre los posibles efectos nocivos de la exposición a RFR de **los teléfonos móviles.** **teléfono**

[**Divan HA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Divan%20HA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kheifets L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kheifets%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Obel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Obel%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Olsen J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Olsen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Exposición prenatal y posnatal al uso de teléfonos celulares y problemas de conducta en niños.** [**Epidemiología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Epidemiology.');) **19(4):523-529, 2008 .**

ANTECEDENTES: La Organización Mundial de la Salud ha enfatizado la necesidad de investigar los posibles efectos de los campos de radiofrecuencia en los niños. Examinamos la asociación entre la exposición prenatal y posnatal a los teléfonos celulares y los problemas de conducta en niños pequeños. MÉTODOS: Se reclutaron madres para la cohorte nacional de nacimientos danesa al principio del embarazo. Cuando los hijos de esos embarazos alcanzaron los 7 años de edad en 2005 y 2006, se les pidió a las madres que completaran un cuestionario sobre el estado de salud y conducta actual de los niños, así como la exposición anterior al uso de teléfonos celulares. Las madres evaluaron los problemas de conducta del niño utilizando el Cuestionario de fortalezas y dificultades. RESULTADOS: Las madres de 13.159 niños completaron el cuestionario de seguimiento informando sobre el uso de teléfonos celulares durante el embarazo, así como el uso actual de teléfonos celulares por parte del niño. Se observaron mayores probabilidades de problemas de conducta para los niños que tuvieron una posible exposición prenatal o posnatal al uso de teléfonos celulares. Después de ajustar los posibles factores de confusión, la razón de probabilidades de una puntuación más alta en problemas de conducta en general fue de 1,80 (intervalo de confianza del 95% = 1,45-2,23) en los niños con exposición prenatal y posnatal a teléfonos móviles. CONCLUSIONES: La exposición a teléfonos móviles antes del nacimiento (y, en menor grado, después del nacimiento) se asoció con dificultades de conducta, como problemas emocionales y de hiperactividad en torno a la edad de ingreso a la escuela. Estas asociaciones pueden no ser causales y pueden deberse a factores de confusión no medidos. Si fueran reales, serían un problema de salud pública dado el uso generalizado de esta tecnología.

[**Divan HA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Divan%20HA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21403981) **,** [**Kheifets L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kheifets%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21403981) **,** [**Olsen J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Olsen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21403981) **Uso prenatal de teléfonos celulares y retrasos en los hitos del desarrollo entre los bebés.** [**Scand J Work Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21403981) **37(4):341-348 , 2011 .**

**OBJETIVO:** El objetivo de este estudio fue examinar si el uso prenatal de teléfonos celulares por parte de madres embarazadas está asociado con retrasos en los hitos del desarrollo entre los hijos hasta los 18 meses de edad. **MÉTODOS:** Nuestro trabajo se basa en la cohorte nacional de nacimientos danesa (DNBC), que reclutó a madres embarazadas entre 1996 y 2002, y se inició para recopilar una variedad de información detallada sobre exposiciones en el útero y varios resultados de salud. A fines de 2008, se había realizado un seguimiento de más de 41.000 nacimientos únicos vivos con el cuestionario Age-7, que recogía la exposición al uso de teléfonos celulares por parte de las madres durante el embarazo. Los resultados para los hitos del desarrollo se obtuvieron a partir de entrevistas telefónicas completadas por las madres a los 6 años y a los 18 meses después del parto. **RESULTADOS:** Un modelo de regresión logística estimó los odds ratios (OR) para los retrasos en los hitos del desarrollo, ajustados para posibles factores de confusión. Menos del 5% de los niños a la edad de 6 y 18 meses tenían retrasos en el desarrollo cognitivo/del lenguaje o motor. A los 6 meses, el OR ajustado fue de 0,8 [intervalo de confianza del 95% (IC del 95%) 0,7-1,0] para el retraso cognitivo/del lenguaje y de 0,9 (IC del 95% 0,8-1,1) para el retraso del desarrollo motor. A los 18 meses, el OR ajustado fue de 1,1 (IC del 95% 0,9-1,3) y 0,9 (IC del 95% 0,8-1,0) para el retraso del desarrollo cognitivo/del lenguaje y motor, respectivamente. **CONCLUSIONES:** No se observó evidencia de una asociación entre el uso prenatal del teléfono celular y los retrasos en el desarrollo motor o cognitivo/del lenguaje entre los bebés a los 6 y 18 meses de edad. Incluso cuando se consideraron las asociaciones dosis-respuesta para el teléfono celular, las asociaciones fueron nulas.

[**Divan HA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Divan%20HA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kheifets L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kheifets%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Obel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Obel%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Olsen J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Olsen%20J%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos celulares y problemas de conducta en niños pequeños.** [**J Epidemiol Community Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Epidemiol%20Community%20Health.');) **66(6):524-529, 2012.**

Antecedentes: Los posibles efectos del uso de teléfonos móviles en la salud de los niños no se han examinado adecuadamente. Como los niños utilizan teléfonos móviles a edades más tempranas, las organizaciones nacionales e internacionales han identificado la investigación entre este grupo como la máxima prioridad. Los autores informaron anteriormente de los resultados de la cohorte nacional de nacimientos danesa (DNBC), que analizó la exposición prenatal y posnatal al uso de teléfonos móviles y los problemas de conducta a la edad de 7 años. La exposición a los teléfonos móviles antes del nacimiento, y en menor grado después del nacimiento, se asoció con más dificultades de conducta. El análisis original incluyó casi 13 000 niños que cumplieron 7 años en noviembre de 2006. Métodos: Para ver si un grupo más grande y separado de niños con DNBC produciría resultados similares después de considerar factores de confusión adicionales, se analizaron los hijos de madres que podrían representar mejor a los usuarios actuales de teléfonos celulares. Este "nuevo" conjunto de datos consistió en 28 745 niños con cuestionarios de 7 años completados hasta diciembre de 2008. Resultados: El OR más alto para problemas de conducta fue para niños que habían tenido exposición prenatal y postnatal a teléfonos celulares en comparación con niños que no habían estado expuestos durante ninguno de los períodos de tiempo. La estimación del efecto ajustado fue 1,5 (IC del 95%: 1,4 a 1,7). Conclusiones: Los hallazgos de la publicación anterior se replicaron en este grupo separado de participantes, demostrando que el uso del teléfono celular estaba asociado con problemas de conducta a los 7 años de edad en niños, y esta asociación no se limitaba a los primeros usuarios de la tecnología. Aunque más débil en el nuevo conjunto de datos, incluso con un mayor control para un conjunto ampliado de posibles factores de confusión, las asociaciones se mantuvieron.

[**Djeridane Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Djeridane%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Touitou Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Touitou%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**de Seze R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22de%20Seze%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. Influencia de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos celulares GSM-900 en los patrones circadianos de las hormonas gonadales, suprarrenales e hipofisarias en hombres.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **169(3):337-343, 2008.**

Los riesgos potenciales para la salud de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) emitidos por los teléfonos móviles son actualmente de considerable interés público. El presente estudio investigó el efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia GSM de 900 MHz sobre los niveles de hormonas esteroides (cortisol y testosterona) y pituitaria (hormona estimulante de la tiroides, hormona del crecimiento, prolactina y adrenocorticotropina) en 20 voluntarios varones sanos. Cada sujeto estuvo expuesto a CEM de RF mediante el uso de un teléfono celular durante 2 h/día, 5 días/semana, durante 4 semanas. Se recogieron muestras de sangre cada hora durante la noche y cada 3 h durante el día. Se realizaron cuatro sesiones de muestreo en intervalos de 15 días: antes del comienzo del período de exposición, a la mitad y al final del período de exposición, y 15 días después. Los parámetros evaluados incluyeron la concentración sérica máxima, el momento de este máximo y el área bajo la curva para los patrones circadianos de hormonas. La concentración hormonal previa a la exposición de cada individuo se utilizó como su control. Todas las concentraciones hormonales se mantuvieron dentro de los rangos fisiológicos normales. Los perfiles circadianos de prolactina, hormona estimulante de la tiroides, adrenocorticotropina y testosterona no se vieron alterados por los campos electromagnéticos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos móviles. En el caso de la hormona del crecimiento y el cortisol, hubo disminuciones significativas de alrededor del 28% y el 12%, respectivamente, en los niveles máximos al comparar los períodos de exposición de 2 semanas (para la hormona del crecimiento y el cortisol) y 4 semanas (para la hormona del crecimiento) con el período previo a la exposición, pero no persistió ninguna diferencia en el período posterior a la exposición. Nuestros datos muestran que la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz, al menos en nuestras condiciones experimentales, no parece afectar las funciones endocrinas en los hombres.

[**Djordjevic B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Djordjevic%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **,** [**Sokolovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sokolovic%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **,** [**Kocic G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kocic%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **,** [**Veljkovic A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Veljkovic%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **,** [**Despotovic M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Despotovic%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **,** [**Basic J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Basic%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **,** [**Jevtovic-Stoimenov T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jevtovic-Stoimenov%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **,** [**Sokolovic DM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sokolovic%20DM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665474) **. El efecto de la melatonina en el hígado de ratas expuestas a radiación de microondas.** [**Bratisl Lek Listy.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25665474?dopt=Abstract) **116(2):96-100, 2015.**

#### OBJETIVOS: Nuestro objetivo fue aclarar si el tratamiento con melatonina (2 mg/kg ip) puede impactar favorablemente el tejido hepático en ratas expuestas a radiación de microondas. El experimento se realizó en 84 ratas Wistar macho de seis semanas de edad expuestas durante 4 h al día, durante 20, 40 y 60 días, respectivamente, a microondas (900 MHz, 100-300 microT, 54-160 V/m). Las ratas se dividieron en cuatro grupos: I (control) - ratas tratadas con solución salina, II (Mel) - ratas tratadas con melatonina, III (MWs) - ratas expuestas a microondas, IV (MWs + Mel) - ratas expuestas a MWs tratadas con melatonina. Evaluamos parámetros de estrés oxidativo (malondialdehído y contenido de grupos carbonilo), catalasa, xantina oxidasa, actividad de desoxirribonucleasa I y II. ANTECEDENTES: El estrés oxidativo es el mecanismo clave de la lesión tisular inducida por microondas. La melatonina, una indolamina lipofílica sintetizada y liberada principalmente por la glándula pineal, es un potente antioxidante. RESULTADOS: La exposición a microondas provocó un aumento del malondialdehído después de 40 días (p < 0,01), del contenido de carbonilo proteico después de 20 días (p < 0,05), de la catalasa (p < 0,05) y de la actividad de la xantina oxidasa (p < 0,05) después de 40 días. Se observó un aumento de la actividad de la desoxirribonucleasa I después de 60 días (p < 0,05), mientras que la actividad de la desoxirribonucleasa II no se vio afectada. El tratamiento con melatonina provocó una disminución del malondialdehído después de 40 días (p < 0,05), pero sorprendentemente no tuvo efecto sobre otros parámetros analizados. CONCLUSIÓN: La melatonina ejerce ciertos efectos antioxidantes en el hígado de ratas expuestas a microondas, al disminuir la intensidad de la peroxidación lipídica (Fig. 6, Ref. 32).

**Dmoch A, Moszczynski P, [Niveles de inmunoglobulina y subpoblaciones de linfocitos T y células NK en hombres expuestos ocupacionalmente a radiación de microondas en frecuencias de 6-12 GHz]. Med Pr 49(1):45-49, 1998.** [Artículo en polaco]

Se evaluaron las concentraciones de inmunoglobulinas y los subgrupos de linfocitos T en trabajadores de centros de retransmisión de TV y comunicación por satélite. Se encontró un aumento en las concentraciones de IgG e IgA, un aumento en el recuento de linfocitos y linfocitos T8, una disminución en el recuento de células NK y un valor más bajo de la relación T-helper/T-supresor. Ni los trastornos en las concentraciones de inmunoglobulinas ni en el recuento de células T8 y NK tuvieron implicaciones clínicas.

[**Dode AC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dode%20AC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Leão MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Le%C3%A3o%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Tejo Fde A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tejo%20Fde%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Gomes AC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gomes%20AC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Dode DC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dode%20DC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Dode MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dode%20MC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Moreira CW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moreira%20CW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Condessa VA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Condessa%20VA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Albinatti C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Albinatti%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **,** [**Caiaffa WT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Caiaffa%20WT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21741680) **. Mortalidad por neoplasia y estaciones base de telefonía celular en el municipio de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, Brasil.** [**Medio ambiente total de ciencia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21741680) **409(19):3649-3665, 2011.**

La contaminación causada por los campos electromagnéticos (CEM) de las frecuencias de radio (RF) generadas por el sistema de telecomunicaciones es uno de los mayores problemas ambientales del siglo XX. El objetivo de esta investigación fue verificar la existencia de una correlación espacial entre los clústeres de estaciones base (BS) y los casos de muerte por neoplasia en el municipio de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, Brasil, de 1996 a 2006 y medir los niveles de exposición humana a los CEM donde hay una mayor concentración de antenas transmisoras de telefonía celular. Se realizó un análisis espacial descriptivo de las BS y los casos de muerte por neoplasia identificados en el municipio a través de un enfoque ecológico-epidemiológico, utilizando georreferenciación. La base de datos empleada en la investigación estuvo compuesta por tres bancos de datos: 1. muerte por neoplasia documentada por el Departamento Municipal de Salud; 2. BS documentadas en ANATEL ("Agência Nacional de Telecomunicações": 'Agencia Nacional de Telecomunicaciones'); y 3. datos demográficos y censales de la ciudad obtenidos de los archivos oficiales proporcionados por el IBGE ("Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística": 'Instituto Brasileño de Geografía y Estadística'). Los resultados muestran que aproximadamente 856 BS se instalaron hasta diciembre de 2006. La mayoría (39,60%) de las BS estaban ubicadas en la región "Centro-Sul" ("Centro-Sur") del municipio. Entre 1996 y 2006, ocurrieron 7191 muertes por neoplasia y dentro de un área de 500 m de la BS, la tasa de mortalidad fue de 34,76 por 10.000 habitantes. Fuera de esta área, se produjo una disminución en el número de muertes por neoplasia. La mayor incidencia acumulada fue de 5,83 por 1000 en la región Centro-Sur y la menor incidencia fue de 2,05 por 1000 en la región de Barreiro. Durante el monitoreo ambiental, el mayor campo eléctrico acumulado medido fue de 12,4 V/m y el menor de 0,4 V/m. La mayor densidad de potencia fue de 40,78 μW/cm(2) y la menor de 0,04 μW/cm(2).

[**Dogan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dogan%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **,** [**Turtay MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Turtay%20MG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **,** [**Oguzturk H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Oguzturk%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **,** [**Samdanci E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Samdanci%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **,** [**Turkoz Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Turkoz%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **,** [**Tasdemir S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tasdemir%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **,** [**Alkan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alkan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **,** [**Bakir S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bakir%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21659345) **Efectos de la radiación electromagnética producida por teléfonos móviles 3G en cerebros de ratas: espectroscopia de resonancia magnética, evaluación bioquímica e histopatológica.** [**Hum Exp Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21659345) **31(6):557-564, 2012.**

Objetivo: Se investigaron los efectos de la radiación electromagnética (REM) producida por un teléfono móvil (MP) de tercera generación (3G) en los tejidos cerebrales de ratas en términos de espectroscopia de resonancia magnética (MRS), bioquímica y evaluaciones histopatológicas. Métodos: Las ratas fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos: el grupo 1 está compuesto por ratas expuestas a 3G-EMR (n = 9) y el grupo 2 es el grupo de control (n = 9). El primer grupo fue sometido a EMR durante 20 días. El grupo de control no fue expuesto a EMR. Los niveles de colina (Cho), creatinina (Cr) y N-acetilaspartato (NAA) se evaluaron mediante MRS. Las actividades de las enzimas catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) se midieron mediante un método espectrofotométrico. Se llevaron a cabo análisis histopatológicos para evaluar la apoptosis en los tejidos cerebrales de ambos grupos. Resultados: En MRS, las razones NAA/Cr, Cho/Cr y NAA/Cho no fueron significativamente diferentes entre los Grupos 1 y 2. Ni los parámetros de estrés oxidativo, CAT y GSH-Px, ni el número de células apoptóticas fueron significativamente diferentes entre los Grupos 1 y 2. Conclusiones: El uso de 3G MP a corto plazo no parece tener un efecto nocivo sobre el tejido cerebral de ratas.

**Dolk H, Shaddick G, Walls P, Grundy C, Thakrar B, Kleinschmidt I, Elliott P, Incidencia de cáncer cerca de transmisores de radio y televisión en Gran Bretaña. I. Transmisor Sutton Coldfield. Am J Epidemiol 145(1):1-9, 1997.**

Se realizó un estudio de área pequeña sobre la incidencia del cáncer en 1974-1986 para investigar un informe no confirmado de un "grupo" de leucemias y linfomas cerca del transmisor de televisión (TV) y radio de modulación de frecuencia (FM) de Sutton Coldfield en West Midlands, Inglaterra. El estudio utilizó una base de datos nacional de registros de cáncer con códigos postales y datos socioeconómicos y de población del censo de 1981. Los cánceres seleccionados fueron hematopoyéticos y linfáticos, cerebrales, de piel, oculares, de mama masculina, de mama femenina, de pulmón, colorrectales, de estómago, de próstata y de vejiga. Se calcularon las cifras esperadas de cánceres en áreas pequeñas mediante estandarización indirecta, con estratificación para un índice socioeconómico de área pequeña. El área de estudio se definió como un círculo de radio de 10 km alrededor del transmisor, dentro del cual se definieron 10 bandas de distancia creciente desde el transmisor como base para probar la disminución del riesgo con la distancia, y se definió arbitrariamente un área interior con fines descriptivos como un círculo de radio de 2 km. El riesgo de leucemia en adultos en un radio de 2 km fue de 1,83 (intervalo de confianza del 95%: 1,22-2,74), y hubo una disminución significativa del riesgo con la distancia al transmisor (p = 0,001). Estos hallazgos parecieron ser consistentes durante los períodos 1974-1980 y 1981-1986, y probablemente fueron en gran medida independientes del grupo informado inicialmente, que pareció referirse principalmente a un período posterior. En el contexto de la variabilidad del riesgo de leucemia en los distritos censales de West Midlands en su conjunto, los hallazgos de Sutton Coldfield fueron inusuales. También se encontró una disminución significativa del riesgo con la distancia para el cáncer de piel, posiblemente relacionado con la confusión socioeconómica residual, y para el cáncer de vejiga. Se requiere el estudio de otros transmisores de radio y televisión en Gran Bretaña para poner los resultados actuales en un contexto más amplio. No se pueden hacer implicaciones causales de una sola investigación de grupo de este tipo.

**Dolk H, Elliott P, Shaddick G, Walls P, Thakrar B, Incidencia de cáncer cerca de transmisores de radio y televisión en Gran Bretaña. II. Todos los transmisores de alta potencia. Am J Epidemiol 145(1):10-17, 1997.**

Se realizó un estudio de área pequeña sobre la incidencia del cáncer, 1974-1986, cerca de 20 transmisores de televisión (TV) y radio de modulación de frecuencia (FM) de alta potencia en Gran Bretaña para poner en contexto los hallazgos de un estudio anterior en torno al transmisor de Sutton Coldfield. Se utilizó la base de datos nacional de registros de cáncer con códigos postales con datos de población y socioeconómicos del censo de 1981. Los cánceres examinados fueron leucemias en adultos, melanoma de piel y cáncer de vejiga, siguiendo los hallazgos del estudio anterior de disminuciones significativas en el riesgo de estos cánceres con la distancia desde el transmisor de Sutton Coldfield. También se examinaron la leucemia infantil y el cáncer cerebral. Se realizó un análisis estadístico para todos los transmisores combinados, cuatro grupos superpuestos de transmisores definidos por sus características de transmisión y para todos los transmisores por separado. Hubo 3.305 casos de leucemia en adultos de 0 a 10 km (cociente observado/esperado (O/E) = 1,03, intervalo de confianza (IC) del 95% 1,00-1,07). Se encontró una disminución del riesgo de leucemia en adultos para todos los transmisores combinados (p = 0,05), dos de los grupos de transmisores y tres de los transmisores individuales; para todos los transmisores combinados, el exceso de riesgo observado no fue más del 15% a cualquier distancia de hasta 10 km, y no se observó ningún exceso dentro de los 2 km de los transmisores (cociente O/E = 0,97, IC del 95%: 0,78-1,21). Para la leucemia infantil y el cáncer cerebral, y el melanoma de piel y el cáncer de vejiga en adultos, los resultados no fueron indicativos de una disminución del riesgo con la distancia de los transmisores. La magnitud y el patrón de riesgo encontrados en el estudio de Sutton Coldfield no parecieron replicarse. Los autores concluyen que los resultados, como máximo, no brindan más que un respaldo muy débil a los hallazgos de Sutton Coldfield.

**Donnellan M, McKenzie DR, French PW** , **Efectos de la exposición a la radiación electromagnética a 835 MHz sobre el crecimiento, la morfología y las características secretoras de un análogo de mastocitos, RBL-2H3. Cell Biol Int 21:427-439, 1997.**

Una línea de mastocitos, RBL-2H3, se expuso a 835 MHz durante 20 minutos, tres veces al día durante 7 días a una densidad de potencia de 8,1 +/- 3 mW/cm2. A partir del día 4, se observó que la tasa de síntesis de ADN y replicación celular aumentó, que la distribución de actina y la morfología celular se alteraron, y la cantidad de beta-hexosaminidasa (un marcador de secreción de gránulos) liberada en respuesta a un ionóforo de calcio aumentó significativamente, en comparación con los cultivos no expuestos. No se observaron efectos en los niveles de síntesis de proteínas del citoesqueleto o de ARNm de beta-actina. Los cambios morfológicos persistieron después del subcultivo durante al menos 7 días en ausencia de exposición adicional. Se plantea la hipótesis de que los efectos de la exposición a un campo electromagnético a 835 MHz pueden estar mediados por una vía de transducción de señales.

**Dovrat A, Berenson R, Bormusov E, Lahav A, Lustman T, Sharon N, Schachter L. Efectos localizados de la radiación de microondas en el cristalino intacto en condiciones de cultivo. Bioelectromagnetismo. 26(5):398-405, 2005.**

Se ha utilizado un nuevo sistema experimental para investigar los efectos localizados de la radiación de microondas sobre el cristalino de los ojos bovinos en cultivo durante más de dos semanas. Con esta configuración, hemos encontrado pruebas claras de que esta radiación tiene un impacto significativo en el cristalino. A nivel macroscópico, se ha demostrado que la exposición a unos pocos mW a 1 GHz durante más de 36 h afecta a la función óptica del cristalino. Lo más importante es que se produce una autorrecuperación si se interrumpe la exposición. A nivel microscópico, un examen minucioso del cristalino indica que el mecanismo de interacción es completamente diferente del mecanismo que provoca la catarata por aumento de temperatura. Al contrario que el último, este efecto es especialmente pronunciado en la proximidad de las suturas y se supone que es el resultado de la fricción local entre los bordes de las fibras que componen el cristalino. Aunque macroscópicamente el cristalino se ha recuperado de la irradiación, microscópicamente los indicadores del impacto de la radiación siguen presentes.

[**Dragicevic N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dragicevic%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bradshaw PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bradshaw%20PC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mamcarz M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mamcarz%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lin X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lin%20X%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cao C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cao%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Arendash GW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Arendash%20GW%22%5BAuthor%5D) **. El tratamiento a largo plazo con campos electromagnéticos mejora la función mitocondrial cerebral tanto de ratones transgénicos con Alzheimer como de ratones normales: ¿un mecanismo para el beneficio cognitivo inducido por campos electromagnéticos ?** [**Neurociencia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21514369##) **185:135-149, 2011.**

Recientemente hemos informado que la exposición prolongada al tratamiento con campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia no solo previene o revierte el deterioro cognitivo en ratones transgénicos (Tg) con Alzheimer, sino que también mejora la memoria en ratones normales. Para dilucidar el posible mecanismo o mecanismos de estos beneficios cognitivos inducidos por los CEM, se evaluó la función mitocondrial cerebral en ratones Tg viejos y en compañeros de camada no transgénicos (NT) después de 1 mes de exposición diaria a CEM. En ratones Tg, el tratamiento con CEM mejoró la función mitocondrial cerebral en un 50-150% en seis medidas establecidas, siendo mayor en áreas cerebrales cognitivamente importantes (por ejemplo, corteza cerebral e hipocampo). El tratamiento con CEM también aumentó la función mitocondrial cerebral en ratones normales de edad avanzada, aunque la mejora no fue tan sólida y menos generalizada en comparación con la de los ratones Tg. La mejora inducida por CEM de la función mitocondrial cerebral en ratones Tg estuvo acompañada por aumentos de 5 a 10 veces en Aβ1-40 soluble dentro de las mismas preparaciones mitocondriales. Estos aumentos en el péptido amiloide-β soluble mitocondrial (Aβ) aparentemente se debieron a la capacidad del tratamiento con EMF para desagregar los oligómeros de Aβ, que se cree que son la forma de Aβ causante de la disfunción mitocondrial en la enfermedad de Alzheimer (EA). Finalmente, la mejora mitocondrial inducida por EMF tanto en ratones Tg como normales se produjo a través de efectos no térmicos porque las temperaturas cerebrales fueron estables o disminuyeron durante/después del tratamiento con EMF. Estos resultados sugieren colectivamente que la mejora mitocondrial cerebral puede ser un mecanismo primario a través del cual el tratamiento con EMF proporciona un beneficio cognitivo tanto a los ratones Tg como a los NT. Especialmente en el contexto de que la disfunción mitocondrial es una característica temprana y prominente de la patogénesis del Alzheimer, el tratamiento con EMF podría tener un profundo valor en la prevención y el tratamiento de la enfermedad a través de la intervención a nivel mitocondrial.

**Dreyer NA, Loughlin JE, Rothman KJ, Mortalidad por causas específicas en usuarios de teléfonos celulares. JAMA 282(19):1814-1816, 1999.**

Una encuesta sobre las tasas de mortalidad estandarizadas (por cáncer, enfermedades circulatorias y colisiones de vehículos de motor) de 285.561 usuarios de teléfonos analógicos de los que se conocía la edad, el sexo y el tipo de teléfono, mostró que la única categoría de causa de muerte para la que había una indicación de un aumento del riesgo con el aumento de los minutos de uso del teléfono eran las colisiones de vehículos de motor. Se encontraron resultados similares para el número de llamadas telefónicas por día. Las colisiones eran particularmente peligrosas (riesgo relativo, 4,8 para las llamadas realizadas dentro de los 5 minutos posteriores al accidente, en comparación con 1,3 para las llamadas realizadas más de 15 minutos antes del accidente; P < 0,001); y las unidades que permitían tener las manos libres (riesgo relativo, 5,9) no ofrecían ninguna ventaja de seguridad sobre las unidades portátiles (riesgo relativo, 3,9; P no significativa). El 39 por ciento de los conductores llamaron a los servicios de emergencia después de la colisión, lo que sugiere que tener un teléfono celular puede haber tenido ventajas después de un evento. CONCLUSIONES: El uso de teléfonos celulares en vehículos de motor se asocia a una cuadruplicación del riesgo de colisión durante el breve intervalo de tiempo que implica una llamada. Sin embargo, las decisiones sobre la regulación de dichos teléfonos deben tener en cuenta los beneficios de la tecnología y el papel de la responsabilidad individual.

**Duan L, Shan Y, Yu X, [Observaciones de cambios en las funciones neuroconductuales en trabajadores expuestos a radiación de alta frecuencia]. Chung Hua Yu Fang I Hsueh Tsa Chih 32(2):109-111, 1998.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar los efectos de la exposición a radiaciones de alta frecuencia sobre la función neuroconductual de los trabajadores expuestos y su medición para evaluar los riesgos laborales que ocasiona. MÉTODOS: Se evaluaron cuatro funciones neuroconductuales en los trabajadores expuestos a radiaciones de alta frecuencia con la batería de pruebas neuroconductuales recomendada por la OMS. RESULTADOS: Las puntuaciones de varios indicadores en los trabajadores expuestos fueron significativamente inferiores a las de los controles y se correlacionaron con la detección de neurastenia en los trabajadores expuestos, hasta cierto punto. CONCLUSIÓN: Los cambios en la función neuroconductual en los trabajadores expuestos a radiaciones de alta frecuencia pueden reflejar sus importantes efectos adversos.

**Dubreuil D, Jay T, Edeline JM. ¿La exposición de la cabeza a campos electromagnéticos GSM-900 afecta el desempeño de ratas en tareas de aprendizaje espacial? Behav Brain Res 129(1-2):203-210, 2002.**

La rápida expansión de las comunicaciones móviles ha generado un gran interés, pero también ha alimentado las preocupaciones actuales. Se sospecha que las radiaciones de radiofrecuencia afectan las funciones cognitivas tanto en humanos como en animales. Más específicamente, varios estudios realizados en roedores han sugerido que el aprendizaje espacial puede verse afectado por la exposición a campos electromagnéticos. Sin embargo, ninguno de estos estudios anteriores ha simulado las condiciones comunes de uso de teléfonos móviles GSM. Este estudio es el primero que utiliza un sistema de exposición de solo la cabeza que emite un campo electromagnético GSM de 900 MHz (pulsado a 217 Hz). Las dos tareas de comportamiento que se evaluaron aquí se han utilizado anteriormente para demostrar déficits de rendimiento en el aprendizaje espacial después de la exposición a campos electromagnéticos: una tarea clásica de eliminación de laberinto radial y una tarea de navegación espacial en una arena de campo abierto (versión en tierra firme del laberinto acuático de Morris). Se compararon los rendimientos de ratas expuestas durante 45 minutos a un campo electromagnético de 900 MHz (1 y 3,5 W/kg) con los de ratas expuestas a un campo simulado y ratas de control en jaula. No se observaron diferencias entre las ratas expuestas, las ratas simuladas y las ratas de control en las jaulas en las dos tareas de aprendizaje espacial. El análisis se centra en las posibles razones que llevaron a estudios anteriores a concluir que los déficits de aprendizaje ocurren después de la exposición a campos electromagnéticos.

**Dubreuil D, Jay T, Edeline JM. La exposición de la cabeza a campos electromagnéticos GSM de 900 MHz no altera la memoria de ratas en tareas espaciales y no espaciales. Behav Brain Res. 145(1-2):51-61, 2003.**

Durante la última década, se ha descubierto que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia (2450 MHz) induce déficit de rendimiento en roedores en tareas de memoria espacial. Como se expresó la preocupación sobre los posibles efectos biológicos de las microondas de las comunicaciones móviles, se requirieron estudios que probaran los efectos de señales como GSM. En un estudio anterior, utilizando la exposición de solo la cabeza a CEM GSM de 900 MHz, no pudimos demostrar ningún déficit de comportamiento en dos tareas de aprendizaje simples. El presente estudio tuvo como objetivo ampliar estos resultados con tareas de aprendizaje espacial más complejas y una tarea no espacial. En un primer experimento, se entrenó a ratas en un laberinto de brazos radiales con un confinamiento de 10 s entre cada brazo visitado. En un segundo experimento, se introdujo un retraso intraensayo de 15 minutos después de cuatro brazos visitados. En un tercer experimento, se probó la memoria no espacial en una tarea de reconocimiento de objetos. En todos los experimentos, se comparó el rendimiento de las ratas expuestas solo a la cabeza (1 y 3,5 W/kg) con el de las ratas simuladas y de control. En el primer experimento, se observó una ligera mejora del rendimiento tras una exposición de 3,5 W/kg, un resultado que no se observó en la tarea de retardo. En el tercer experimento, aunque se observaron algunos efectos en la actividad exploratoria, la memoria de reconocimiento no se vio afectada en las ratas expuestas. En conjunto, este conjunto de experimentos no aporta ninguna evidencia que indique que la memoria espacial y no espacial pueda verse afectada por una exposición de 45 minutos únicamente a la cabeza a un campo electromagnético GSM de 900 MHz.

[**Durusoy R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Durusoy%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28577556) **,** [**Hassoy H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hassoy%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28577556) **,** [**Özkurt A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zkurt%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28577556) **,** [**Karababa AO**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Karababa%20AO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28577556) **. Uso de** teléfonos móviles **, niveles de campos electromagnéticos en las escuelas y síntomas relacionados: una encuesta transversal entre 2150 estudiantes de secundaria en Izmir.** [**Environ Health.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28577556) **16(1):51, 2017.**

#### ANTECEDENTES: Consecuencias para la salud de los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos móviles Los teléfonos móviles y sus estaciones base son motivo de preocupación. Se recomienda realizar una investigación multidisciplinaria, dirigida a los niños y que explore la relación dosis-respuesta. Nuestros objetivos fueron describir las características de uso del teléfono móvil de los estudiantes de secundaria y explorar la asociación entre las características de uso del teléfono móvil , los niveles de CEM de la escuela secundaria y los síntomas autoinformados. MÉTODOS: Los datos de este estudio transversal se recopilaron mediante un cuestionario de encuesta y midiendo los niveles de CEM de la escuela entre noviembre de 2009 y abril de 2011. Se calculó un tamaño de muestra de 2530 de un total de 20.493 estudiantes en 26 escuelas secundarias y 2150 (85,0%) se incluyeron en el análisis. Se cuestionaron y analizaron las frecuencias de 23 síntomas de acuerdo con 16 aspectos diferentes del uso del teléfono móvil y los niveles de CEM de la escuela, explorando también la relación dosis-respuesta. Los niveles de CEM de la escuela se midieron con el dispositivo Aaronia Spectran HF-4060. Se utilizaron pruebas de chi cuadrado y de tendencia para análisis univariados y regresión logística para análisis multivariados. RESULTADOS: Entre los participantes, 2021 (94,0%) usaban dispositivos móviles. teléfonos y 129 (6,0%) no. Entre los usuarios, el 49,4% hablaba <10 min y el 52,2% enviaba/recibía 75 o más mensajes por día. Se observaron dolor de cabeza, fatiga y alteraciones del sueño respectivamente 1,90 (IC del 95% 1,30-2,77), 1,78 (1,21-2,63) y 1,53 (1,05-2,21) veces más entre los usuarios de teléfonos móviles . Se observaron relaciones dosis-respuesta especialmente para el número de llamadas por día, la duración total de las llamadas por día, el número total de mensajes de texto por día, la posición y el estado del teléfono móvil por la noche y la realización de llamadas mientras se carga como exposiciones y dolor de cabeza, dificultades de concentración, fatiga y alteraciones del sueño como síntomas generales y calentamiento del oído y enrojecimiento como síntomas locales. CONCLUSIONES: Encontramos una asociación entre el uso del teléfono móvil y especialmente dolor de cabeza, dificultades de concentración, fatiga, alteraciones del sueño y calentamiento del oído mostrando también dosis-respuesta. Hemos encontrado asociaciones limitadas entre la proximidad a las estaciones base y algunos síntomas generales; sin embargo, no encontramos ninguna asociación con los niveles de campos electromagnéticos en la escuela. Reducir la cantidad de llamadas y mensajes, disminuir la duración de las llamadas, usar auriculares, mantener el teléfono alejado de la cabeza y el cuerpo y precauciones similares podrían reducir las frecuencias o la prevalencia de los síntomas.

**Dutta SK, Das K, Ghosh B, Blackman CF, Dependencia de la dosis de la actividad de la acetilcolinesterasa en células de neuroblastoma expuestas a radiación electromagnética de radiofrecuencia modulada. Bioelectromagnetics 13(4):317-322, 1992.**

Se ha demostrado que la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFR) a 915 y 147 MHz, cuando se modula en amplitud sinusoidal (AM) a 16 Hz, mejora la liberación de iones de calcio de las células de neuroblastoma en cultivo. La relación dosis-respuesta es inusual, ya que consta de dos "ventanas" de densidad de potencia en las que se produce un mayor eflujo, separadas por regiones de densidad de potencia en las que no se observa ningún efecto. Para explorar la importancia fisiológica de estos hallazgos, hemos examinado el impacto de la exposición a RFR en una enzima unida a la membrana, la acetilcolinesterasa (AChE), que está íntimamente relacionada con el sistema de neurotransmisores de acetilcolina (ACh). Las células de neuroblastoma (NG108), expuestas durante 30 minutos a una radiación de 147 MHz, AM a 16 Hz, demostraron una actividad mejorada de AChE, según se analizó mediante un procedimiento que utiliza ACh marcada con 14C. Se observó una mayor actividad en un intervalo de tiempo de entre 7,0 y 7,5 h después de que las células se sembraron y solo cuando la exposición se produjo a densidades de potencia identificadas en un informe anterior como eficaces para alterar la liberación de iones de calcio. Por lo tanto, la RFR afecta tanto la liberación de iones de calcio como la actividad de AChE en células derivadas del sistema nervioso en cultivo de una manera común dependiente de la dosis.

**Dutta SK, Verma M, Blackman CF, Alteraciones dependientes de la frecuencia en la actividad de la enolasa en Escherichia coli causadas por la exposición a campos eléctricos y magnéticos. Bioelectromagnetics 15(5):377-383, 1994.**

Se ha demostrado que algunos efectos neuroquímicos de los campos eléctricos y magnéticos de baja intensidad son funciones no lineales de los parámetros de exposición. Estos efectos se produjeron dentro de rangos estrechos de frecuencia e intensidad. Estudios previos sobre los puntos finales asociados a la membrana en preparaciones de cultivos celulares demostraron cambios en el eflujo de calcio y en la actividad de la acetilcolinesterasa después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia, modulada en amplitud (AM) a 16 y 60 Hz, a una tasa de absorción específica de 0,05 W/kg. En este estudio, se evaluó la influencia de estas frecuencias de modulación en la actividad de una enzima citoplasmática, la enolasa, que se está probando clínicamente para la detección de neoplasias. Se expusieron cultivos de Escherichia coli que contenían un plásmido con un gen de mamífero para la enolasa durante 30 minutos, y se ensayaron extractos celulares para la actividad de la enolasa midiendo la absorbancia a 240 nm. La actividad de la enolasa en los cultivos expuestos se comparó con la actividad en cultivos de control pareados. La exposición a ondas portadoras de 147 MHz a 0,05 W/kg, AM a 16 Hz mostró una actividad de enolasa mejorada en un 62%, y AM a 60 Hz mostró una actividad de enolasa reducida en un 28%. De manera similar, la exposición a campos de 16 Hz solos, a 21,2 V/mrms (eléctricos) y 97 nTrms (magnéticos), mostró una mejora en la actividad de enolasa en un 59%, mientras que la exposición a campos de 60 Hz solos, a 14,1 V/mrms (eléctricos) y 65 nTrms (magnéticos), mostró una reducción en la actividad en un 24%. Las exposiciones simuladas, así como la exposición a radiación de onda continua de 147 MHz a 0,05 W/kg no mostraron cambios en la actividad de enolasa.

[**Eberhardt JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eberhardt%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Persson%20BR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brun AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brun%20AE%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Salford LG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salford%20LG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Malmgren LO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Malmgren%20LO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Permeabilidad de la barrera hematoencefálica y daño a las células nerviosas en el cerebro de ratas 14 y 28 días después de la exposición a microondas de teléfonos móviles GSM.** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Electromagn%20Biol%20Med.');) **27(3):215-229, 2008.**

Investigamos los efectos de la exposición a microondas del sistema global de comunicación móvil (GSM) sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y los signos de daño neuronal en ratas utilizando un teléfono móvil GSM programable real en la banda de 900 MHz. Noventa y seis ratas no anestesiadas fueron expuestas a microondas o expuestas simuladamente en células TEM durante 2 h a tasas de absorción específicas de tasas de absorción específica (SAR) corporales promedio de 0,12, 1,2, 12 o 120 mW/kg. Las ratas fueron sacrificadas después de un tiempo de recuperación de 14 o 28 días, después de la exposición y se evaluó la extravasación de albúmina, su captación en las neuronas y la aparición de neuronas dañadas. Se observó que la extravasación de albúmina y también su captación en las neuronas aumentaban después de 14 días (prueba de Kruskal Wallis: p = 0,02 y 0,002, respectivamente), pero no después de un período de recuperación de 28 días. Por otra parte, la aparición de neuronas oscuras en los cerebros de las ratas aumentó más tarde, después de 28 días (p = 0,02). Además, en las muestras de cerebro de 28 días, la captación de albúmina neuronal se correlacionó significativamente con la aparición de neuronas dañadas (Spearman r = 0,41; p < 0,01).

[**Ebert S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ebert+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eom SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Eom+SJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuderer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Schuderer+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Apostel U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Apostel+U%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tillmann T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Tillmann+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dasenbrock C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Dasenbrock+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **Respuesta , umbral de regulación térmica y umbral de ruptura térmica de ratones expuestos a RF restringidos a 905 MHz. Phys Med Biol. 50(21):5203-5215, 2005.**

El objetivo de este estudio fue la determinación de los umbrales de regulación térmica y de ruptura térmica para ratones B6C3F1 y NMRI sujetos en el tubo expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia a 905 MHz. Se han aplicado diferentes niveles de la tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero (SAR = 0, 2, 5, 7,2, 10, 12,6 y 20 W kg(-1)) a los ratones dentro de la configuración de exposición de 'Noria' a 22 +/- 2 grados C y 30-70% de humedad. Las respuestas térmicas se evaluaron midiendo la temperatura rectal antes, durante y después de la sesión de exposición de 2 h. Para los ratones B6C3F1, se examinó la respuesta térmica para tres grupos de peso diferentes (20 g, 24 g, 29 g), ambos sexos y para ratones preñados. Además, se investigaron ratones NMRI con un peso de 36 g para una comparación entre cepas. El umbral de regulación térmica de los ratones inmovilizados en el tubo se encontró en niveles de SAR entre 2 W kg(-1) y 5 W kg(-1), mientras que la ruptura de la regulación se determinó en 10,1 +/- 4,0 W kg(-1)(K = 2) para ratones B6C3F1 y 7,7 +/- 1,6 W kg(-1)(K = 2) para ratones NMRI. Con base en una ecuación de equilibrio de potencia simplificada, los umbrales muestran una clara dependencia de la tasa metabólica y el peso. Los ratones NMRI fueron más sensibles al estrés térmico y responden a valores de SAR más bajos con regulación y ruptura. Los datos presentados sugieren que la ruptura térmica para ratones inmovilizados en el tubo, con todo el cuerpo expuesto a campos de radiofrecuencia, puede ocurrir a niveles de SAR de 6 W kg(-1)(K = 2) en condiciones de laboratorio.

**Edelstyn N, Oldershaw A. Efectos agudos de la exposición al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles sobre la atención humana. Neuroreport 13(1):119-121, 2002.**

El objetivo de nuestro estudio fue investigar los efectos de la exposición aguda al teléfono móvil en una serie de tareas que utilizan la capacidad y la velocidad de procesamiento dentro del sistema de atención. Treinta y ocho voluntarios sanos fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental que fue expuesto a un teléfono móvil conectado o a un grupo de control en el que el teléfono móvil estaba apagado. Los sujetos permanecieron ciegos al estado del teléfono móvil durante la duración del estudio. El grupo experimental fue expuesto a un campo electromagnético emitido por un teléfono móvil de 900 MHz durante 30 minutos. El rendimiento cognitivo se evaluó en tres puntos (antes de la exposición al teléfono móvil, a los 15 y 30 minutos posteriores a la exposición) utilizando seis pruebas neuropsicológicas cognitivas (resistencia a dígitos y amplitud espacial hacia adelante y hacia atrás, sustracción serial y fluidez verbal). Se observaron diferencias significativas entre los dos grupos después de 5 minutos en dos pruebas de capacidad de atención (resistencia a dígitos hacia adelante y amplitud espacial hacia atrás) y una de velocidad de procesamiento (sustracción serial). En los tres casos, el rendimiento se facilitó después de la exposición al teléfono móvil. No se observaron déficits. Se discuten estos hallazgos en términos de posibles bases funcionales y neuroanatómicas.

[**Eghlidospour M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Eghlidospour%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28713615) **,** [**Ghanbari A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ghanbari%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28713615) **,** [**Mortazavi SMJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SMJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28713615) **,** [**Azari H.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Azari%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28713615) **Efectos de la exposición a la radiofrecuencia emitida desde un teléfono móvil GSM sobre la proliferación, diferenciación y apoptosis de las células madre neurales.** [**Revista de Biología Celular y Anatómica.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28713615) **50(2):115-123, 2017.**

Debido a la importancia de las células madre neurales (CMN) en la plasticidad del sistema nervioso y el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas, el objetivo principal de este estudio fue evaluar los efectos de la radiación de radiofrecuencia emitida desde un teléfono móvil GSM de 900 MHz con diferente duración de exposición sobre la proliferación, diferenciación y apoptosis de CMN murinas adultas *in vitro* . Utilizamos el ensayo de neuroesferas para evaluar la proliferación de CMN y el ensayo de inmunofluorescencia de marcadores de células neurales para examinar la diferenciación de CMN. También empleamos ensayos de alamarBlue y apoptosis de caspasa 3 para evaluar los efectos nocivos del teléfono móvil sobre las CMN. Nuestros resultados mostraron que el número y el tamaño de las neuroesferas resultantes y también el porcentaje de células diferenciadas en neuronas disminuyeron significativamente con el aumento de la duración de la exposición al campo electromagnético (CEM) de radiofrecuencia (RF) GSM de 900 MHz. Por el contrario, la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM de 900 MHz en diferentes duraciones no influyó en la viabilidad celular y la apoptosis de las células madre neurales ni en su diferenciación astrocítica. Se concluye que la acumulación de dosis de campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM de 900 MHz podría tener efectos devastadores en la proliferación y la neurogénesis de las células madre neurales, lo que requiere más factores causales en términos del uso de dispositivos móviles.

**Ekici B, Tanındı A, Ekici G, Diker E. Los efectos de la duración del uso del teléfono móvil en los parámetros de variabilidad de la frecuencia cardíaca en sujetos sanos. Anatol J Cardiol. 7 de abril de 2016. doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2016.6717. [Epub antes de impresión]**   
  
OBJETIVO: Este estudio tuvo como objetivo estimar la influencia de la duración del uso del teléfono móvil en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en individuos sanos. MÉTODOS: Ciento cuarenta y ocho individuos sin ninguna enfermedad sistémica establecida y que se habían sometido a una monitorización ambulatoria de ECG de 24 horas se incluyeron en el estudio de casos y controles. Todos los individuos habían estado utilizando teléfonos móviles durante más de 10 años. Se realizó una monitorización Holter de 24 h de tres canales para derivar la frecuencia cardíaca media, la desviación estándar de los intervalos NN normales (SDNN), la desviación estándar de los intervalos NN medios de 5 min (m) (SDANN), la proporción de NN50 dividida por el número total de NN (pNN50), las diferencias cuadráticas medias de los intervalos NN sucesivos (RMSSD), la potencia de frecuencia alta (HF), baja (LF), muy baja (VLF), los componentes de potencia total y la relación LF/HF. Los individuos se dividieron en cuatro grupos según su duración de uso del teléfono móvil [sin uso del teléfono móvil (grupo de control), <30 min/día (grupo 1), 30-60 min/día (grupo 2) y >60 min/día (grupo 3)]. RESULTADOS: Todos los grupos tenían características similares con respecto a las características demográficas y clínicas. No se observaron arritmias significativas en ninguno de los grupos. La relación LF/HF fue mayor, mientras que los valores SDNN, SDANN, RMSSD y pNN50 fueron menores en los grupos de estudio que en el grupo control (p<0,05). No se identificaron diferencias significativas entre los grupos con respecto a los valores de frecuencia cardíaca, VLF y potencia total (p>0,05). CONCLUSIÓN: En este estudio, se demostró que la duración del uso del teléfono móvil puede afectar el equilibrio autónomo en sujetos sanos. El campo electromagnético creado por el uso del teléfono móvil puede inducir cambios en la variabilidad de la frecuencia cardíaca a largo plazo.

[**El-Bediwi AB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=El-Bediwi%20AB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23054912) **,** [**Saad M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saad%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23054912) **,** [**El-Kott AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=El-Kott%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23054912) **,** [**Eid E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eid%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23054912) **Influencia de la radiación electromagnética producida por el teléfono móvil en algunas propiedades biofísicas de la sangre en ratas.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23054912) **10 de octubre de 2012. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Se han investigado los efectos de la radiación electromagnética producida por el teléfono móvil sobre la viscosidad sanguínea, la viscosidad plasmática, la hemólisis, la fragilidad osmótica y los componentes sanguíneos de ratas. Los resultados experimentales muestran que hay cambios significativos en los componentes sanguíneos y su viscosidad que afectan a la circulación sanguínea debido a muchos problemas corporales. Los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas se descomponen después de la exposición a la radiación electromagnética producida por el teléfono móvil. También aumentan los valores de viscosidad sanguínea y de viscosidad plasmática, pero el valor de fragilidad osmótica disminuye después de la exposición a la radiación electromagnética producida por el teléfono móvil.

[**El Kholy SE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=El%20Kholy%20SE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23469637) **,** [**El Husseiny EM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=El%20Husseiny%20EM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23469637) **. Efecto de 60 minutos de exposición a un campo electromagnético sobre la fecundidad, el aprendizaje y la memoria, la velocidad de movimiento y las proteínas corporales totales de la mosca de la fruta Drosophila melanogaster.** [**J Egipto Soc Parasitol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23469637) **42(3):639-6 48 , 2012 .**

Este estudio investigó el efecto de cuatro dispositivos eléctricos diferentes como fuente de campo electromagnético sobre la fecundidad, la función de aprendizaje y memoria, la velocidad de movimiento, además de las proteínas de todo el cuerpo de la mosca de la fruta Drosophila melanogaster. Los resultados mostraron que la exposición a los campos electromagnéticos no tiene un efecto significativo sobre la fecundidad de los adultos (ANOVA y prueba de Duncan), pero altera la función de aprendizaje y memoria en las larvas de Drosophila, especialmente aquellas expuestas al teléfono móvil. Se produjeron diferencias altamente significativas en la velocidad de movimiento de las larvas después de la exposición a los campos electromagnéticos, con un efecto máximo en las larvas expuestas al teléfono móvil (su velocidad de movimiento aumentó 2,5 veces con respecto al tipo salvaje). Algunas bandas de proteínas sirven como caracteres para la exposición a ciertos dispositivos eléctricos, lo que sugiere que la exposición a los campos electromagnéticos puede afectar a las proteínas de todo el cuerpo.

**Elekes, E, Thuroczy, G, Szabo, LD, Efecto sobre el sistema inmunológico de ratones expuestos crónicamente a microondas de 2,45 GHz con amplitud modulada de 50 Hz. Bioelectromagnetismo 17(3):246-248, 1996.**

Se evaluó el efecto de la radiación de microondas continua (onda continua; frecuencia portadora de 2,45 GHz) o modulada en amplitud (onda cuadrada de 50 Hz) sobre la respuesta inmunitaria. Las exposiciones a ondas continuas (6 días, 3 h/día) indujeron elevaciones del número de células productoras de anticuerpos en el bazo de ratones Balb/c macho (+37%). La exposición a microondas AM indujo una elevación del índice esplénico (+15%) y del número de células productoras de anticuerpos (+55%) en el bazo de ratones macho. No se observaron cambios en ratones hembra. Se concluye que ambos tipos de condiciones de exposición indujeron una elevación moderada de la producción de anticuerpos solo en ratones macho.

[**El-Gohary OA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=El-Gohary%20OA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27901344) **,** [**Said MA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Said%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27901344) **. Efecto de las ondas electromagnéticas de los teléfonos móviles sobre el estado inmunológico de ratas macho: posible función protectora de la vitamina D.** [**Can J Physiol Pharmacol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27901344) **5 de septiembre de 2016:1-6. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Existen considerables preocupaciones públicas sobre la relación entre la radiación de los teléfonos móviles y la salud humana. El presente estudio evalúa el efecto del campo electromagnético (CEM) emitido por un teléfono móvil sobre el sistema inmunológico en ratas y el posible papel protector de la vitamina D. Las ratas se dividieron aleatoriamente en seis grupos: Grupo I: grupo de control; Grupo II: recibió vitamina D (1000 UI/kg/día) por vía oral; Grupo III: expuesto a CEM 1 h/día; Grupo IV: expuesto a CEM 2 h/día; Grupo V: expuesto a CEM 1 h/día y recibió vitamina D (1000 UI/kg/día); Grupo VI: expuesto a CEM 2 h/día y recibió vitamina D (1000 UI/kg/día). Después de 30 días de tiempo de exposición, la exposición a CEM de 1 h/día resultó en una disminución significativa de los niveles de inmunoglobulina (IgA, IgE, IgM e IgG); recuentos totales de leucocitos, linfocitos, eosinófilos y basófilos; y un aumento significativo en los recuentos de neutrófilos y monocitos. Estos cambios fueron más intensos en el grupo expuesto a EMF 2 h/día. La suplementación con vitamina D en ratas expuestas a EMF revirtió estos resultados en comparación con los grupos expuestos a EMF. En contraste, 7, 14 y 21 días de exposición a EMF produjeron diferencias no significativas en estos parámetros entre todos los grupos experimentales. Concluimos que la exposición a la radiación de los teléfonos móviles compromete el sistema inmunológico de las ratas y la vitamina D parece tener un efecto protector.

[**Elhag MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Elhag%20MA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nabil GM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nabil%20GM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Attia AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Attia%20AM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos del campo electromagnético producido por los teléfonos móviles en el estado oxidante y antioxidante de las ratas.** [**Pak J Biol Sci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pak%20J%20Biol%20Sci.');) **10(23):4271-4274, 2007.**

Este estudio fue diseñado para investigar el efecto de la EMR producida por los teléfonos móviles GSM (MP) en el estado oxidante y antioxidante en ratas. Las ratas se dividieron en tres grupos: (1) controles, (2) ratas expuestas a una dosis fraccionada de EMR (15 min día (-1) durante cuatro días) (EMR-F) y (3) ratas expuestas a una dosis aguda de EMR (EMR-A). Se observó una caída neta en la concentración plasmática de vitamina C (-47 y -59,8%) en los grupos EMR-F y EMR-A, respectivamente, en comparación con los controles. Mientras que, se observó una disminución significativa en los niveles de vitaminas antioxidantes lipofílicas: vitamina E (-33 y -65,8%), vitamina A (-44,4 y -46,8%) en los grupos EMR-F y EMR-A, respectivamente, en comparación con los controles. Se observó una caída neta en el nivel plasmático de glutatión reducido (GSH) (-19,8 y -35,3%) en los grupos EMR-F y EMR-A, respectivamente. La exposición a EMR de las ratas produjo una disminución significativa en las actividades de la catalasa (CAT) y la superóxido dismutasa (SOD), con valores de estas actividades para el grupo EMR-A significativamente inferiores a los del grupo EMR-F. Estos resultados indican que los efectos de las dosis agudas de EMR producidas por teléfonos móviles sobre el estado antioxidante de las ratas son significativamente superiores a los de las dosis fraccionadas del mismo tipo de radiación. Sobre la base de los resultados actuales, se puede concluir que la exposición a dosis agudas de EMR producidas por teléfonos móviles es más peligrosa que la producida por dosis fraccionadas del mismo tipo de radiación.

[**Eliyahu I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Eliyahu+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Luria R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Luria+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hareuveny R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hareuveny+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Margaliot M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Margaliot+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Meiran N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Meiran+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shani**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Shani+G%22%5BAuthor%5D) **G. Efectos de la radiación de radiofrecuencia emitida por los teléfonos móviles sobre las funciones cognitivas de los humanos.** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(2):119-126, 2006.**

El presente estudio examinó los efectos de la exposición a la radiación electromagnética emitida por un teléfono GSM estándar a 890 MHz en las funciones cognitivas humanas. Este estudio intentó establecer una conexión entre la exposición de un área específica del cerebro y las funciones cognitivas asociadas con esa área. Un total de 36 sujetos masculinos diestros sanos realizaron cuatro tareas cognitivas distintas: reconocimiento espacial de elementos, reconocimiento verbal de elementos y dos tareas de compatibilidad espacial. Las tareas se eligieron de acuerdo con el lado del cerebro que se supone que activan. Todos los sujetos realizaron las tareas bajo tres condiciones de exposición: lado derecho, lado izquierdo y exposición simulada. Los teléfonos fueron controlados por un simulador de estación base y funcionaron a su máxima potencia. Hemos registrado los tiempos de reacción (TR) y la precisión de las respuestas. Los experimentos consistieron en dos secciones, de 1 h cada una, con un descanso de 5 min entre ellas. Las tareas y los regímenes de exposición fueron contrapesados. Los resultados indicaron que la exposición del lado izquierdo del cerebro ralentiza el tiempo de respuesta de la mano izquierda, en la segunda parte del experimento. Este efecto fue evidente en tres de las cuatro tareas y fue altamente significativo sólo en una de las pruebas. La intensidad de la exposición y su duración superaron la exposición habitual de los usuarios de teléfonos celulares.

**Ellingsrud S, Johnsson A, Perturbaciones de los ritmos de los foliolos de las plantas causadas por la radiación de radiofrecuencia electromagnética. Bioelectromagnetics 14(3):257-271, 1993.**

los ritmos ascendentes y descendentes de rango minúsculo de las hojas laterales de Desmodium gyrans cuando se las expone a radiación electromagnética en el rango de radiofrecuencia (RF). La radiación de RF se aplicó como campos homogéneos de 27,12 MHz en celdas de exposición especialmente diseñadas (y en algunos casos como radiación no homogénea de 27 MHz, modulada en amplitud a 50 Hz, frente a un equipo de diatermia comercial). Todos los campos se aplicaron como pulsos. Informamos de efectos en los ritmos de las hojas, como cambios temporales en la amplitud, el período y la fase. La radiación también podría causar ceses temporales o completos de los ritmos. La dosis más baja (8 W/cm2) utilizada siguió siendo efectiva.

[**Elliott P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Elliott%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20570865) **,** [**Toledano MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Toledano%20MB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20570865) **,** [**Bennett J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bennett%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20570865) **,** [**Beale L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Beale%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20570865) **,** [**de Hoogh K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Hoogh%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20570865) **,** [**Best N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Best%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20570865) **,** [**Briggs DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Briggs%20DJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20570865) **. Estaciones base de telefonía móvil y cánceres en la primera infancia: estudio de casos y controles.** [**BMJ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20570865) **340:c3077, 2010.**

**OBJETIVO:** Investigar el riesgo de cánceres en la primera infancia asociados con la exposición de la madre a la radiofrecuencia de las estaciones base (mástiles) de telefonía móvil de macrocélulas y la proximidad a las mismas durante el embarazo. **DISEÑO:** Estudio de casos y controles. **ESCENARIO:** Datos del registro de cáncer y del registro nacional de nacimientos en Gran Bretaña. **PARTICIPANTES:** 1397 casos de cáncer en niños de 0 a 4 años del registro nacional de cáncer 1999-2001 y 5588 controles de nacimiento del registro nacional de nacimientos, emparejados individualmente por sexo y fecha de nacimiento (cuatro controles por caso). **PRINCIPALES MEDIDAS DE RESULTADOS:** Incidencia de cánceres del cerebro y del sistema nervioso central, leucemia y linfomas no Hodgkin, y todos los cánceres combinados, ajustados para medidas de área pequeña de nivel educativo, privación socioeconómica, densidad de población y mezcla de población. **RESULTADOS:** La distancia media de la dirección registrada al nacer desde una estación base de macrocelda, basada en una base de datos nacional de 76.890 antenas de estaciones base en 1996-2001, fue similar para los casos y los controles (1107 (DE 1131) mv 1073 (DE 1130) m, P=0,31), al igual que la potencia total de salida de las estaciones base dentro de los 700 m de la dirección (2,89 (DE 5,9) kW v 3,00 (DE 6,0) kW, P=0,54) y la densidad de potencia modelada (-30,3 (DE 21,7) dBm v -29,7 (DE 21,5) dBm, P=0,41). Para la densidad de potencia modelada en la dirección al nacer, en comparación con la categoría de exposición más baja, los odds ratios ajustados fueron 1,01 (intervalo de confianza del 95%: 0,87 a 1,18) en la categoría de exposición intermedia y 1,02 (0,88 a 1,20) en la categoría de exposición más alta para todos los cánceres (P = 0,79 para la tendencia), 0,97 (0,69 a 1,37) y 0,76 (0,51 a 1,12), respectivamente, para los cánceres de cerebro y sistema nervioso central (P = 0,33 para la tendencia), y 1,16 (0,90 a 1,48) y 1,03 (0,79 a 1,34) para la leucemia y el linfoma no Hodgkin (P = 0,51 para la tendencia). **CONCLUSIONES:** No existe asociación entre el riesgo de cánceres en la primera infancia y las estimaciones de la exposición de la madre a estaciones base de telefonía móvil durante el embarazo.

[**Eltiti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eltiti%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wallace D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wallace%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ridgewell A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ridgewell%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zougkou K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zougkou%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Russo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Russo%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sepulveda F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sepulveda%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mirshekar-Syahkal D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mirshekar-Syahkal%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rasor P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rasor%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deeble R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deeble%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fox E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fox%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **¿ La exposición a corto plazo a las señales de estaciones base de telefonía móvil aumenta los síntomas en personas que informan sensibilidad a los campos electromagnéticos? Un estudio de provocación aleatorizado y doble ciego.** [**Environ Health Perspect.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Health%20Perspect.');) **115(11):1603-1608, 2007.**

ANTECEDENTES: Las personas con enfermedades ambientales idiopáticas atribuidas a campos electromagnéticos (IEI-EMF) creen que sufren efectos negativos para la salud cuando se exponen a campos electromagnéticos de objetos cotidianos como estaciones base de teléfonos móviles. OBJETIVOS: Este estudio utilizó pruebas de provocación abierta y doble ciego para determinar si las personas sensibles y de control experimentan más efectos negativos para la salud cuando se exponen a señales similares a las de las estaciones base en comparación con el grupo simulado. MÉTODOS: Se evaluó a cincuenta y seis participantes sensibles y a 120 participantes de control en una prueba de provocación abierta. De estos, 12 sensibles y 6 de control se retiraron después de la primera sesión. El resto completó una serie de pruebas doble ciego. Se obtuvieron medidas subjetivas de bienestar y síntomas, así como medidas fisiológicas del volumen sanguíneo, el pulso, la frecuencia cardíaca y la conductancia de la piel. RESULTADOS: Durante la provocación abierta, los individuos sensibles informaron niveles más bajos de bienestar tanto en el sistema global de comunicación móvil (GSM) como en el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) en comparación con la exposición simulada, mientras que los controles informaron más síntomas durante la exposición al UMTS. Durante las pruebas doble ciego, la señal GSM no tuvo ningún efecto en ninguno de los grupos. Los participantes sensibles informaron niveles elevados de excitación durante la condición UMTS, mientras que el número o la gravedad de los síntomas experimentados no aumentaron. Las medidas fisiológicas no difirieron entre las tres condiciones de exposición para ninguno de los grupos. CONCLUSIONES: La exposición a corto plazo a una señal típica similar a la de una estación base GSM no afectó el bienestar ni las funciones fisiológicas en los individuos sensibles o de control. Los individuos sensibles informaron niveles elevados de excitación cuando se expusieron a una señal UMTS. Sin embargo, un análisis posterior indicó que esta diferencia probablemente se debía al efecto del orden de exposición en lugar de a la exposición en sí.

[**Eltiti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eltiti%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wallace D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wallace%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ridgewell A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ridgewell%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zougkou K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zougkou%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Russo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Russo%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sepulveda F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sepulveda%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fox E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fox%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La exposición a corto plazo a las señales de estaciones base de telefonía móvil no afecta el funcionamiento cognitivo ni las medidas fisiológicas en individuos que informan sensibilidad a los campos electromagnéticos y controles.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(7):556-563, 2009.**

Las personas que informan sensibilidad a los campos electromagnéticos a menudo informan de deterioros cognitivos que creen que se deben a la exposición a la tecnología de los teléfonos móviles. Sin embargo, las investigaciones anteriores en esta área han revelado resultados mixtos, ya que la mayoría de las investigaciones solo evaluaron a individuos de control. Dos estudios que utilizaron participantes de control y autodeclarados sensibles encontraron efectos inconsistentes de las estaciones base de teléfonos móviles en el funcionamiento cognitivo. El objetivo del presente estudio fue aclarar si la exposición a corto plazo (50 minutos) a 10 mW/m(2) a señales de estación base típicas del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) y del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) afecta la atención, la memoria y los puntos finales fisiológicos en participantes sensibles y de control. Se analizaron los datos de 44 participantes sensibles y 44 participantes de control emparejados que realizaron la tarea de sustitución de símbolos de dígitos (DSST), la tarea de amplitud de dígitos (DS) y una tarea de aritmética mental (MA), mientras estaban expuestos a señales GSM, UMTS y simuladas en condiciones de doble ciego. En general, el funcionamiento cognitivo no se vio afectado por la exposición a corto plazo a señales GSM o UMTS en el estudio actual. La exposición tampoco afectó las mediciones fisiológicas del pulso del volumen sanguíneo (BVP), la frecuencia cardíaca (FC) y la conductancia de la piel (SC) que se tomaron mientras los participantes realizaban las tareas cognitivas.

[**Elwood JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Elwood%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23151144) **. Microondas en la guerra fría: el estudio de la embajada de Moscú y su interpretación. Revisión de un estudio de cohorte retrospectivo.** [**Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23151144) **11(1):85 , 2012 .**

ANTECEDENTES: Entre 1953 y 1976, se dirigieron haces de microondas de 2,5 a 4,0 GHz al edificio de la embajada de los Estados Unidos en Moscú. Un estudio extenso investigó la salud del personal de la embajada y sus familias, comparando al personal de la embajada de Moscú con el personal de otras embajadas estadounidenses en Europa del Este. El extenso informe resultante nunca se publicó en la literatura revisada por pares. **MÉTODOS:** Se revisaron el informe original y otros comentarios publicados o extractos del informe. **RESULTADOS:** El extenso estudio informa sobre la mortalidad y la morbilidad, registradas en los registros médicos y en los exámenes regulares, y sobre los síntomas autoinformados. Los niveles de exposición fueron bajos, pero similares o mayores que las exposiciones actuales a fuentes de radiofrecuencias como las estaciones base de teléfonos celulares. Las conclusiones fueron que no se demostraron efectos adversos para la salud de la radiación. La validez del estudio depende de la suposición de que el personal de las otras embajadas no estuvo expuesto a radiofrecuencias similares. Esto ha sido cuestionado y se han presentado otras interpretaciones de los datos. **CONCLUSIONES:** Se confirman las conclusiones del informe original. Las conclusiones contrarias que se dan en otros informes se deben a una interpretación errónea de los resultados.

[**Engelmann JC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Engelmann%20JC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21918607) **,** [**Deeken R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deeken%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21918607) **,** [**Müller T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=M%C3%BCller%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21918607) **,** [**Nimtz G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nimtz%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21918607) **,** [**Roelfsema MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Roelfsema%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21918607) **,** [**Hedrich R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hedrich%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21918607) **¿La irradiación UMTS afecta la actividad genética en las células vegetales? Un enfoque de genoma completo.** [**Adv Appl Bioinform Chem.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21918607) **1:71-83, 2008 .**

La tecnología de telefonía móvil utiliza campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) transmitidos a través de una densa red de estaciones base en Europa. Se discuten los posibles efectos nocivos de los campos de RF en humanos y animales, pero su efecto en las plantas ha recibido poca atención. En la búsqueda de procesos fisiológicos de células vegetales sensibles a campos de RF, cultivos de suspensión celular de Arabidopsis thaliana se expusieron durante 24 h a un protocolo de campo de RF que representa la exposición típica a microondas en un entorno urbano. El ARNm de cultivos expuestos y controles se utilizó para hibridar microarrays de genoma completo de Affymetrix-ATH1. El análisis de expresión diferencial reveló cambios significativos en la transcripción de 10 genes, pero no superaron un cambio de 2,5. Aparte de que 3 de ellos son inducibles en la oscuridad, sus funciones no apuntan a ninguna respuesta conocida de las plantas a estímulos ambientales. Los cambios en la transcripción de estos genes se compararon con conjuntos de datos de microarrays publicados y revelaron una similitud débil de los experimentos de tratamiento de microondas con luz. Considerando los grandes cambios descritos en experimentos publicados, es cuestionable si las pequeñas alteraciones causadas por una exposición continua a microondas durante 24 horas tendrían algún impacto en el crecimiento y la reproducción de plantas enteras.

[**NJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22English+NJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mooney DA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Mooney+DA%22%5BAuthor%5D) **. Desnaturalización de la lisozima de clara de huevo de gallina en campos electromagnéticos: un estudio de dinámica molecular.** [**J Chem Phys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Chem%20Phys.');) **126(9):091105, 2007.**

Se han realizado simulaciones de dinámica molecular de desequilibrio de lisozima de clara de huevo de gallina en el conjunto canónico a 298 K en presencia de campos electromagnéticos externos de intensidad variable en el rango de frecuencias de microondas a infrarrojo lejano. Se observaron efectos de campo no térmicos significativos, como cambios marcados en la estructura secundaria de la proteína que llevaron a una desnaturalización local incipiente acelerada en relación con las condiciones de campo cero. Esto ocurrió principalmente como consecuencia de la alineación del momento dipolar total de la proteína con el campo externo, aunque la movilidad molecular mejorada y la alineación dipolar de las moléculas de agua influyen en el movimiento de la cadena lateral en las regiones expuestas al solvente. Se encontró que la intensidad de campo aplicada era muy influyente en el grado de desnaturalización en el rango de frecuencia estudiado, y se encontró que los campos de 0,25-0,5 VA(rms) (-1) inducían una desnaturalización inicial en un grado comparable a la desnaturalización térmica en el rango de 400 a 500 K. En simulaciones de campo cero posteriores a la exposición al campo e/m, se encontró que el grado de perturbación del pliegue nativo y el grado de alineación dipolar residual influían en el plegamiento incipiente.

**Enin LD, Akoev GN, Potekhina IL, Oleiner VD, [Efecto de la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta en la función de las terminaciones sensoriales de la piel]. Patol Fiziol Eksp Ter Sep-Dec;(5-6):23-25, 1992.** [Artículo en ruso]

En un experimento agudo se estudiaron las características específicas de la función de los receptores cutáneos en la planta de la pata trasera de una rata albina. La actividad de impulsos registrada de las fibras solitarias del nervio tibial mostró que las unidades receptoras (UR) respondían a la estimulación mecánica de la piel. La irradiación de la superficie de la piel con un campo electromagnético de banda milimétrica de baja intensidad (frecuencias de 55,61 y 73 GHz) en la zona de las UR provocó una disminución de la sensibilidad de las UR al estímulo mecánico. La mitad de las UR dejó de responder a la estimulación mecánica 25 minutos después de la irradiación. La otra mitad continuó respondiendo a la estimulación incluso después de 35 minutos de irradiación, pero el carácter de la respuesta de las UR cambió significativamente. Se reveló una dependencia estricta de la frecuencia-resonancia de los efectos biológicos. Se concluye que la radiación electromagnética tiene un efecto modulador-inhibidor sobre las UR de la piel. Los autores sugieren un posible mecanismo de realización del efecto de la radiación electromagnética de frecuencias extremadamente altas y baja potencia sobre la función de los receptores cutáneos.

[**Erdem Koç G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erdem%20Ko%C3%A7%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **,** [**Kaplan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaplan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **,** [**Altun G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Altun%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **,** [**Gümüş H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=G%C3%BCm%C3%BC%C5%9F%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **,** [**Gülsüm Deniz Ö**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=G%C3%BCls%C3%BCm%20Deniz%20%C3%96%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **,** [**Aydin I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aydin%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **,** [**Emin Onger M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Emin%20Onger%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **,** [**Altunkaynak**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Altunkaynak%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27442260) **Z. Efectos neuroprotectores de la melatonina y el omega-3 en las células del hipocampo expuestas prenatalmente a 900 Campos electromagnéticos de MHz .** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27442260) **92(10):590-595, 2016.**

OBJETIVO: Los efectos adversos sobre la salud humana causados por los campos electromagnéticos (CEM) asociados con el uso de teléfonos móviles, particularmente entre los jóvenes, están aumentando todo el tiempo. Los posibles efectos nocivos de la exposición a los CEM resultantes del uso de teléfonos móviles en las proximidades del cerebro requieren una evaluación particular. Sin embargo, solo un número limitado de estudios han investigado los efectos de la exposición prenatal a los CEM en el desarrollo de las células piramidales utilizando melatonina (MEL) y omega-3 (ω-3). MATERIALES Y MÉTODOS: Establecimos siete grupos de ratas preñadas que consistían en tres animales cada uno; control (CONT), SHAM, CEM, CEM + MEL, MEL, CEM + ω-3 y ω-3 solo. Las ratas en los grupos CEM, CEM + MEL, CEM + ω-3 fueron expuestas a 900 MHz EMF durante 60 min/día en un tubo de exposición durante el período de gestación. Las ratas del grupo CONT, MEL y ω-3 no fueron colocadas dentro del tubo de exposición ni expuestas a EMF durante el período de estudio. Después del parto, solo se seleccionaron crías de rata macho que nacieron espontáneamente para el establecimiento de otros grupos. Cada grupo de crías consistió en seis animales. La técnica del fraccionador óptico se utilizó para determinar el número total de neuronas piramidales en la región del hipocampo de la rata. RESULTADOS: El número total de células piramidales en el cornu ammonis (CA) en el grupo EMF fue significativamente menor que en los grupos CONT, SHAM, EMF + MEL y EMF + ω-3. No se observó ninguna diferencia significativa entre los grupos EMF, MEL y ω-3. Tampoco se observó ninguna diferencia entre ningún grupo en términos de peso corporal o cerebral de las ratas. CONCLUSIÓN: MEL y ω-3 pueden proteger a la célula contra el daño neuronal en el hipocampo inducido por 900 MHz EMF durante 60 min/día en un tubo de exposición durante el período de gestación. EMF de 900 MHz . Sin embargo, ahora se necesitan más estudios para evaluar los efectos crónicos de los campos electromagnéticos de 900 MHz. MHz EMF en el cerebro en el período prenatal.

[**Erdreich LS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Erdreich%20LS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Van Kerkhove MD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Van%20Kerkhove%20MD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scrafford CG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scrafford%20CG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Barraj L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Barraj%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**McNeely M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McNeely%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Shum M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Shum%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sheppard AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sheppard%20AR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kelsh M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kelsh%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Factores que influyen en la potencia de salida de radiofrecuencia de los teléfonos móviles GSM.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **168(2):253-261, 2007.**

Los estudios epidemiológicos sobre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de cáncer cerebral se han basado en el uso informado por los propios usuarios, los años como suscriptor y los registros de facturación como indicadores de exposición, sin abordar el nivel de potencia de radiofrecuencia (RF). El objetivo de este estudio fue medir los factores ambientales, conductuales y de ingeniería que afectan la potencia de RF de los teléfonos móviles GSM durante su funcionamiento. Estimamos la exposición al campo de RF de sujetos voluntarios que hicieron llamadas telefónicas móviles utilizando teléfonos modificados por software (SMP) que registraban los ajustes de potencia de salida. Se pidió a los sujetos reclutados en tres áreas geográficas de los EE. UU. que registraran información (lugar, hora, etc.) de cada llamada realizada y recibida durante un período de 5 días. El factor más importante que afectaba la producción de energía era el área de estudio, seguido del movimiento y la ubicación del usuario (dentro o fuera de casa), el uso de un dispositivo de manos libres y la urbanidad, aunque los dos últimos factores explicaron partes triviales de la varianza general. Aunque se identificaron algunas diferencias estadísticamente muy significativas, los efectos sobre la tasa media de producción de energía fueron normalmente inferiores al 50% y, en general, comparables a la desviación estándar. Estos resultados proporcionan información aplicable para mejorar la precisión de las métricas de exposición para estudios epidemiológicos de teléfonos móviles GSM y pueden tener una aplicación más amplia para otros sistemas de telefonía móvil y ubicaciones geográficas.

[**Eris AH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Eris%20AH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **,** [**Kiziltan HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kiziltan%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **,** [**Meral I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Meral%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **,** [**Genc H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Genc%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **,** [**Trabzon M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Trabzon%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **,** [**Seyithanoglu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Seyithanoglu%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **,** [**Yagci B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yagci%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **,** [**Uysal O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Uysal%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25665475) **Efecto de la exposición a corto plazo a la radiación electromagnética de bajo nivel de 900 MHz sobre los niveles de serotonina y glutamato en sangre.** [**Bratisl Lek Listy.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25665475?dopt=Abstract) **116(2):101-103, 2015.**

ANTECEDENTES: La exposición prolongada a la radiación electromagnética de bajo nivel (LLER) mediante el uso de teléfonos celulares causa graves problemas de salud. MÉTODOS: Se anestesiaron diez ratas albinas Wistar macho 30 minutos antes de la exposición a la LLER, se extrajeron 0,5 ml de sangre de la vena de la cola de las ratas para determinar los valores de control. Las ratas se agruparon de tres en tres y se colocaron sobre una superficie plana de plexiglás. Se utilizó un dispositivo emisor de frecuencia equivalente fija. Se aplicó a los animales una señal de que se trataba de un campo electromagnético de 15,14 V/m (608 mW/m2) de intensidad en la región de la cabeza con modulación FM de 100 kHz a 900 MHz. Después de calcular la posición ideal para el dispositivo, se aplicó energía electromagnética LLER durante 45 minutos desde una distancia igual a la energía transmitida por un teléfono móvil desde una distancia de 0,5 a 1 cm hasta sus regiones de la cabeza. Después de 1,5 horas y antes de que las ratas despertaran, se extrajeron 0,5 ml de sangre de las venas de la cola para determinar los valores del tratamiento. RESULTADOS: Se midieron los niveles plasmáticos de 5-HT y glutamato mediante inmunoensayo enzimático (EIA) utilizando kits comerciales. Se encontró que una sola exposición de 45 minutos a LLER aumentó significativamente el nivel de 5-HT en sangre, pero no cambió el nivel de glutamato de las ratas. CONCLUSIÓN: Se concluyó que incluso una sola exposición de 45 minutos a LLER puede producir un aumento en el nivel de 5-HT sin cambiar el nivel de glutamato en sangre. El aumento del nivel de 5-HT puede conducir a un retraso en el aprendizaje y un déficit en la memoria espacial (Tab. 2, Fig. 2, Ref. 24).

**Erkut A, Tumkaya L, Balik MS, Kalkan Y, Guvercin Y, Yilmaz A, Yuce S, Cure E, Sehitoglu I. El efecto de la exposición prenatal a un campo electromagnético de 1800 MHz sobre la calcineurina y el desarrollo óseo en ratas. Acta Cir Bras. 2016 Feb;31(2):74-83.**OBJETIVO: Investigar los efectos de la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 1800 MHz sobre el desarrollo óseo durante el período prenatal en ratas. MÉTODOS: Las ratas preñadas del grupo experimental estuvieron expuestas a radiación durante seis, 12 y 24 horas diarias durante 20 días. No se administró radiación a las ratas preñadas del grupo de control. Distribuimos las ratas recién nacidas en cuatro grupos según la exposición prenatal a CEM de la siguiente manera: el grupo 1 no estuvo expuesto a CEM; los grupos 2, 3 y 4 estuvieron expuestos a CEM durante seis, 12 y 24 horas al día, respectivamente. Las ratas fueron evaluadas al final del día 60 después del nacimiento. RESULTADOS: El aumento de la duración de la exposición a los campos electromagnéticos durante el período prenatal resultó en una reducción significativa de los niveles de cartílago en reposo y un aumento significativo en el número de condrocitos y miocitos apoptóticos. También hubo una reducción en las actividades de calcineurina tanto en los tejidos óseos como musculares. Observamos que el desarrollo del fémur, la tibia y el cúbito se vieron afectados negativamente, especialmente con una exposición diaria a los campos electromagnéticos de 24 horas. CONCLUSIÓN: El desarrollo del tejido óseo y muscular se vio afectado negativamente debido a la exposición prenatal al campo electromagnético de radiofrecuencia de 1800 MHz.

[**Erogul O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Erogul+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Oztas E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Oztas+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yildirim I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yildirim+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kir T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kir+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Aydur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Aydur+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Komesli G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Komesli+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Irkilata HC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Irkilata+HC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Irmak MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Irmak+MK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Peker AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Peker+AF%22%5BAuthor%5D) **. Efectos de la radiación electromagnética de un teléfono celular sobre la motilidad del esperma humano: un estudio in vitro.** [**Arch Med Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Arch%20Med%20Res.');) **37(7):840-843, 2006.**

ANTECEDENTES: Existe una creciente preocupación pública sobre los efectos de la radiación electromagnética (REM) emitida por los teléfonos celulares en la salud humana. Recientemente se han publicado muchos estudios sobre este tema. Sin embargo, no se han investigado adecuadamente las posibles consecuencias del uso del teléfono celular en los parámetros del esperma humano. MÉTODOS: Se inscribió un total de 27 hombres en el estudio. La muestra de semen obtenida de cada participante se dividió en dos partes iguales. Una de las muestras fue expuesta a la REM emitida por un teléfono celular activado de 900 MHz, mientras que la otra no. Se compararon la concentración y la motilidad de las muestras para analizar los efectos de la REM. La evaluación del movimiento de los espermatozoides en todas las muestras se realizó utilizando cuatro criterios: (A) rápido progresivo, (B) lento progresivo, (C) no progresivo, (D) sin motilidad. RESULTADOS: Se observaron cambios estadísticamente significativos en las categorías de movimiento de los espermatozoides de rápido progresivo, lento progresivo y sin motilidad. La exposición a la REM causó una disminución sutil en el movimiento de los espermatozoides de rápido progresivo y lento progresivo. También provocó un aumento en la categoría de no movilidad del movimiento de los espermatozoides. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la concentración de espermatozoides entre los dos grupos. CONCLUSIONES: Estos datos sugieren que la radiación electromagnética emitida por los teléfonos celulares influye en la motilidad de los espermatozoides humanos. Además de estos efectos adversos agudos de la radiación electromagnética en la motilidad de los espermatozoides, la exposición prolongada a la radiación electromagnética puede provocar cambios conductuales o estructurales en las células germinales masculinas. Estos efectos pueden observarse más adelante en la vida y deben investigarse más seriamente.

**Ersan Odacı, Ayşe İkinci, Mehmet Yıldırım, Haydar Kaya, Metehan Akça, Hatice Hancı, Osman Fikret Sönmez, Ali Aslan, Mukadder Okuyan, Orhan Baş Los efectos del campo electromagnético de 900 megahercios aplicado en el período prenatal sobre la morfología de la médula espinal y el comportamiento motor en crías de rata hembra. NeuroQuantology 11:573-581, 2013.**

Este estudio investigó el efecto de un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz) aplicado en el período prenatal sobre la médula espinal y el comportamiento motor de las crías de rata hembra. Al comienzo del estudio, se dejó que ratas Sprague Dawley hembra (180–250 g) se aparearan con ratas macho. Las ratas identificadas como preñadas se dividieron en grupos de control (n = 3) y CEM (n = 3). El grupo CEM fue expuesto a 1 h de CEM de 900 MHz diariamente entre los días 13 y 21 de embarazo. A los 21 días de edad, las crías de rata fueron separadas de sus madres y divididas en dos grupos de ratas recién nacidas, control (n = 13) y CEM (n = 10). La prueba de rotarod se aplicó a las crías de rata para evaluar las funciones motoras y la prueba de campo abierto para evaluar la actividad locomotora. El día 32 del estudio, las crías de rata fueron decapitadas y se les quitó la médula espinal en la región torácica superior. Tras las pruebas histológicas de rutina, se tiñeron con violeta rápido de cresilo. Los resultados de la prueba Rotarod revelaron un aumento significativo de las funciones motoras de las crías de rata del grupo EMF (p = 0,037). Sin embargo, no se observaron diferencias en los resultados de la prueba de campo abierto (p > 0,05). En las crías de rata del grupo EMF, observamos cambios patológicos en la médula espinal. Sobre la base de nuestros resultados, los EMF de 900 MHz aplicados en el período prenatal afectaron al desarrollo de la médula espinal. Este efecto se observó en forma de cambios patológicos en la médula espinal de las crías de rata, y es posible que estos cambios patológicos condujeran a un aumento de las actividades motoras de las crías de rata.

[**Esen F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Esen+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Esen H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Esen+H%22%5BAuthor%5D) **Efecto de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos celulares sobre la latencia de la actividad electrodérmica evocada.** [**Int J Neurosci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Neurosci.');) **116(3):321-329, 2006.**

El uso generalizado de teléfonos celulares plantea la cuestión de sus posibles efectos biológicos adversos, especialmente en el sistema nervioso central (SNC). Por lo tanto, los autores examinaron el efecto de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos celulares (CPEMF) en la actividad neuronal evocada del SNC relacionada con la generación y representación de la actividad electrodérmica (EDA), un índice de la actividad del sistema nervioso simpático. La latencia de la EDA (respuesta de resistencia de la piel; SRR) se alargó aproximadamente 200 ms con la exposición a los CPEMF independientemente del sitio de la cabeza junto al teléfono móvil utilizado. La asimetría hemisférica de la vía EDA-2, que está representada por una latencia SRR más corta en la mano derecha de los respondedores de la mano derecha, también se distorsionó con los CPEMF. Debido a que las regiones del SNC, incluida la EDA-2, también están involucradas en tareas de sincronización motora y estimación del tiempo, la respuesta retrasada en esta red neuronal debido a la exposición a los CPEMF puede aumentar el tiempo de respuesta de los usuarios de teléfonos móviles. Por lo tanto, los hallazgos apuntan a los riesgos potenciales de los teléfonos móviles sobre el funcionamiento del SNC y, en consecuencia, a un posible aumento del riesgo de riesgos al conducir relacionados con el teléfono.

[**Eser O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eser%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **,** [**Songur A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Songur%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **,** [**Aktas C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aktas%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **,** [**Karavelioglu E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karavelioglu%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **,** [**Caglar V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Caglar%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **,** [**Aylak F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aylak%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **,** [**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozguner%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **,** [**Kanter M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kanter%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24310452) **El efecto de la radiación electromagnética en el cerebro de ratas: un estudio experimental. Turk Neurosurg. 23(6):707-715, 2013.**

#### OBJETIVO: El objetivo de este estudio es determinar los cambios estructurales de las ondas electromagnéticas en la corteza frontal, el tronco encefálico y el cerebelo. MATERIAL y MÉTODOS: 24 ratas macho adultas Wistar Albino se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos: el grupo I consistió en ratas de control, y los grupos II-IV comprendieron ratas irradiadas electromagnéticamente (REM) con 900, 1800 y 2450 MHz . Las cabezas de las ratas fueron expuestas a irradiación de microondas de 900, 1800 y 2450 MHz durante 1 hora por día durante 2 meses. RESULTADOS: Mientras que los cambios histopatológicos en la corteza frontal y el tronco encefálico fueron normales en el grupo control, hubo cambios degenerativos severos, citoplasma encogido y núcleos picnóticos extensamente oscuros en los grupos EMR. El análisis bioquímico demostró que el nivel de capacidad antioxidante total disminuyó significativamente en los grupos EMR y también los niveles de capacidad oxidativa total y del índice de estrés oxidativo aumentaron significativamente en la corteza frontal, el tronco encefálico y el cerebelo. El nivel de IL-1β aumentó significativamente en los grupos EMR en el tronco encefálico. CONCLUSIÓN: La EMR provoca cambios estructurales en la corteza frontal, el tronco encefálico y el cerebelo y altera el estrés oxidativo y el sistema de citocinas inflamatorias. Este deterioro puede provocar enfermedades, incluida la pérdida de la función de estas áreas y el desarrollo de cáncer.

[**Eskander EF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eskander%20EF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22138021) **,** [**Estefan SF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Estefan%20SF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22138021) **,** [**Abd-Rabou AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abd-Rabou%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22138021) **. ¿Cómo afecta la exposición prolongada a estaciones base y teléfonos móviles a los perfiles hormonales humanos?** [**Clin Biochem.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=ESkander%20mobile%20phone) **45(1-2):157-161, 2012**

**OBJETIVOS:** Este estudio se centra en evaluar el papel de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida desde móviles o estaciones base y sus relaciones con los perfiles hormonales humanos. **DISEÑO Y MÉTODOS:** Se recogieron muestras de todos los voluntarios para el análisis hormonal. **RESULTADOS:** Este estudio mostró una disminución significativa en los niveles de ACTH, cortisol, hormonas tiroideas, prolactina para mujeres jóvenes y testosterona de los voluntarios. **CONCLUSIÓN:** El presente estudio reveló que la alta RFR tiene efectos sobre el eje pituitario-adrenal.

[**Eşmekaya MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22E%C5%9Fmekaya%20MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seyhan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Omeroğlu S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Omero%C4%9Flu%20S%22%5BAuthor%5D) **La radiación de 900 MHz modulada por pulsos induce hipotiroidismo y apoptosis en células tiroideas: estudio de microscopía óptica, electrónica e inmunohistoquímica.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **86(12):1106-1116, 2010.**

Objetivo: En el presente estudio investigamos los posibles efectos histopatológicos de los campos de radiofrecuencia (RF) modulados por pulsos en la glándula tiroides utilizando microscopía óptica, microscopía electrónica y métodos inmunohistoquímicos. Materiales y métodos: Ratas Wistar macho de dos meses de edad fueron expuestas a una radiación de RF modulada por pulsos de 900 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 1,35 vatios/kg durante 20 min/día durante tres semanas. Las señales de RF fueron moduladas por pulsos rectangulares con una frecuencia de repetición de 217 Hz y un ciclo de trabajo de 1:8 (ancho de pulso 0,576 ms). Para evaluar la alteración endocrina tiroidea y estimar el grado de patología de la glándula, analizamos alteraciones estructurales en los diámetros y áreas foliculares y coloidales, el contenido coloidal de los folículos y la altura del epitelio folicular. La apoptosis se confirmó mediante microscopía electrónica de transmisión y se evaluaron las actividades de una caspasa iniciadora (caspasa-9) y una efectora (caspasa-3) que son marcadores importantes de las células que experimentan apoptosis. Resultados: Los análisis morfológicos revelaron hipotiroidismo de la glándula en el grupo de exposición a RF de 900 MHz. Los resultados indicaron que la secreción de la hormona tiroidea fue inhibida por la radiación de RF. Además, también observamos la formación de cuerpos apoptóticos y un aumento de las actividades de la caspasa-3 y la caspasa-9 en las células tiroideas de las ratas que fueron expuestas a campos de RF modulados. Conclusión: Los hallazgos generales indicaron que la exposición de todo el cuerpo a la radiación de RF modulada por pulsos que es similar a la emitida por los teléfonos móviles del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) puede causar cambios patológicos en la glándula tiroides al alterar la estructura de la glándula y mejorar las vías de apoptosis dependientes de la caspasa.

[**Esmekaya MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Esmekaya%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22014767) **,** [**Aytekin E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aytekin%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22014767) **,** [**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozgur%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22014767) **,** [**Güler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22014767) **,** [**Ergun MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ergun%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22014767) **,** [**Omeroğlu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Omero%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22014767) **,** [**Seyhan**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22014767) **N.**

**Impactos mutagénicos y morfológicos de la radiación de radiofrecuencia de 1,8 GHz en los linfocitos de sangre periférica humana (hPBL) y posible papel protector del pretratamiento con Ginkgo biloba (EGb 761).** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22014767) **410-411:59-64 , 2011 .**

En este estudio se investigaron los efectos mutagénicos y morfológicos de la radiación de radiofrecuencia modulada por el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 1,8 GHz sola y en combinación con el pretratamiento con Ginkgo biloba (EGb 761) en linfocitos de sangre periférica humana (hPBL) utilizando intercambio de cromátidas hermanas (SCE) y microscopía electrónica. La viabilidad celular se evaluó con un ensayo de reducción de bromuro de 3-(4, 5-dimetiltiazol-2-il)-2, 5-difeniltetrazolio (MTT). Los cultivos de linfocitos se expusieron a la radiación de RF modulada por GSM a 1,8 GHz durante 6, 8, 24 y 48 h con y sin EGb 761. Observamos cambios morfológicos en los linfocitos irradiados con RF modulada por pulsos. Los períodos de exposición más prolongados provocaron la destrucción de las estructuras de los orgánulos y del núcleo. El cambio de cromatina y la pérdida de crestas mitocondriales ocurrieron en células expuestas a RF durante 8 h y 24 h y fueron más pronunciados en células expuestas durante 48 h. También se observó lisis citoplasmática y destrucción de la integridad de la membrana de las células y los núcleos en células expuestas a RF durante 48 h. Hubo un aumento significativo (p < 0,05) en la frecuencia de SCE en linfocitos expuestos a RF en comparación con los controles simulados. El pretratamiento con EGb 761 disminuyó significativamente el SCE de la radiación de RF. La radiación de RF también inhibió la viabilidad celular de una manera dependiente del tiempo. Los efectos inhibidores de la radiación de RF sobre el crecimiento de los linfocitos fueron marcados en períodos de exposición más prolongados. El pretratamiento con EGb 761 aumentó significativamente la viabilidad celular en los grupos tratados con RF + EGb 761 a las 8 y 24 h en comparación con los grupos expuestos a RF solo. Los resultados de nuestro estudio mostraron que la radiación de RF afecta la morfología celular, aumenta el SCE e inhibe la proliferación celular. Sin embargo, EGb 761 tiene un papel protector contra la mutagenicidad inducida por RF. Concluimos que la radiación RF induce daño cromosómico en hPBL, pero este daño puede reducirse con el tratamiento previo con EGb 761.

[**Esmekaya MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Esmekaya%20MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ozer%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D) **La radiación de radiofrecuencia modulada por pulsos de 900 MHz induce estrés oxidativo en los tejidos del corazón, los pulmones, los testículos y el hígado.** [**Gen Physiol Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21460416##) **30(1):84-89, 2011.**

El estrés oxidativo puede afectar a muchos procesos celulares y fisiológicos, incluida la expresión genética, el crecimiento celular y la muerte celular. En el estudio reciente, nuestro objetivo fue investigar si los campos de radiofrecuencia (RF) modulados por pulsos de 900 MHz inducen daño oxidativo en los tejidos pulmonares, cardíacos y hepáticos. Evaluamos el daño oxidativo investigando los niveles de peroxidación lipídica (malondialdehído, MDA), óxido nítrico (NOx) y glutatión (GSH), que son los indicadores de toxicidad tisular. Se utilizó un total de 30 ratas albinas Wistar macho en este estudio. Las ratas se dividieron aleatoriamente en tres grupos: grupo de control (n = 10), grupo simulado (dispositivo apagado, n = 10) y grupo de radiación RF modulada por pulsos de 900 MHz (n = 10). Las ratas RF fueron expuestas a radiación RF modulada por pulsos de 900 MHz a un nivel de tasa de absorción específica (SAR) de 1,20 W/kg 20 min/día durante tres semanas. Los niveles de MDA y NOx aumentaron significativamente en los tejidos de hígado, pulmón, testículo y corazón del grupo expuesto en comparación con los grupos de placebo y control (p < 0,05). Por el contrario, los niveles de GSH fueron significativamente más bajos en los tejidos de ratas expuestas (p < 0,05). No se observó ninguna diferencia significativa entre los grupos de placebo y control. Los resultados de nuestro estudio mostraron que la radiación de RF modulada por pulsos causa daño oxidativo en los tejidos de hígado, pulmón, testículo y corazón mediado por peroxidación lipídica, aumento del nivel de NOx y supresión del mecanismo de defensa antioxidante.

[**Espinosa JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Espinosa%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16607621) **,** [**Liberti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liberti%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16607621) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16607621) **,** [**Veyret B . La exposición a**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16607621) **campos magnéticos de CA y CC induce cambios en los parámetros de unión del receptor 5-HT1B en las membranas cerebrales de rata.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=espinosa%20jm%20and%20magnetic%20field##) **27(5):414-422, 2006.**

Se estudiaron las propiedades de unión del receptor de serotonina 5-HT1B acoplado a proteína G (GPCR) bajo exposición a campos magnéticos de CA (50 y 400 Hz) y CC (MF) en membranas cerebrales de ratas. Este fue un intento de replicar los hallazgos positivos de Massot et al. En experimentos de saturación utilizando [3H]5-HT, las exposiciones de 1 h a 1,1 mT(rms) 50 Hz provocaron aumentos estadísticamente significativos en los parámetros de unión K(D) y B(max), de 1,74 +/- 0,3 a 4,51 +/- 0,86 nM y de 1428 +/- 205 a 2137 +/- 399 CPM, respectivamente, en buen acuerdo con resultados previos. La exposición de las membranas a 400 Hz 0,675 mT(rms) no provocó un aumento mayor en K(D) a pesar de una densidad de corriente inducida mucho mayor. Los campos de corriente continua (1,1 y 11 mT) tuvieron un efecto menor en comparación con los campos de corriente alterna en valores bajos de K(Dsham), pero disminuyeron la afinidad en valores más altos de K(Dsham). El modelado de las interacciones receptor-ligando-proteína G utilizando el modelo complejo ternario extendido produjo buenos ajustes para todos nuestros datos y los de Massot et al., mostrando que el campo de corriente alterna puede actuar disminuyendo la capacidad de la proteína G para alterar la afinidad ligando-receptor. La hipótesis es que la naturaleza bipolar del campo de corriente alterna explica la diferente naturaleza de los efectos observados con las exposiciones a corriente alterna y corriente continua. Estos hallazgos constituyen una de las pocas piezas de evidencia documentadas de los efectos libres de células de las corrientes continuas y las frecuencias extremadamente bajas (ELF) de corriente alterna en el rango de mT.

# Estenberg J, Augustsson T. Mediciones selectivas de frecuencia extensivas de campos de radiofrecuencia en ambientes exteriores realizadas con un novedoso sistema de monitoreo móvil. Bioelectromagnetismo. 27 de diciembre de 2013. doi: 10.1002/bem.21830. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]

Se ha desarrollado un nuevo sistema de medición basado en automóviles para estimar la exposición del público general al aire libre a campos de radiofrecuencia (RF). El sistema permite realizar mediciones espectrales isotrópicas rápidas de áreas extensas con un ancho de banda que cubre el rango de frecuencia de 30 MHz a 3 GHz. Las mediciones han demostrado que es posible realizar un mapeo completo de una ciudad con 15.000 habitantes y una longitud de ruta de 115 km en un día. Las áreas medidas se eligieron para representar áreas rurales, urbanas y urbanas típicas de Suecia. Los conjuntos de datos constan de más de 70.000 mediciones. Todas las mediciones se realizaron durante el día. La densidad de potencia media fue de 16 µW/m2 en áreas rurales, 270 µW/m2 en áreas urbanas y 2400 µW/m2 en áreas urbanas. En áreas urbanas y urbanas, las estaciones base para teléfonos móviles fueron claramente las fuentes dominantes de exposición.

**Eulitz, C, Ullsperger, P, Freude, G, Elbert, T, Los teléfonos móviles modulan los patrones de respuesta de la actividad cerebral humana. Neuroreport 9(14):3229-3232, 1998.**

Los teléfonos móviles emiten un campo electromagnético pulsado de alta frecuencia (PEMF) que puede penetrar el cuero cabelludo y el cráneo. Cada vez hay más interés en la interacción de esta radiación de microondas pulsada con el cerebro humano. Nuestras investigaciones muestran que estos campos electromagnéticos alteran distintos aspectos de la respuesta eléctrica del cerebro a los estímulos acústicos. Más precisamente, nuestros resultados demuestran que los aspectos de la actividad cerebral inducida pero no la evocada durante la exposición a PEMF pueden ser diferentes de aquellos no influenciados por la radiación PEMF. Este efecto aparece en bandas de frecuencia más altas cuando los sujetos procesan estímulos objetivo relevantes para la tarea, pero no estaba presente para estímulos estándar irrelevantes. Como se ha propuesto que la actividad cerebral inducida en bandas de frecuencia más altas es un correlato de la actividad neuronal coherente de alta frecuencia, la exposición a PEMF puede proporcionar medios para alterar sistemáticamente las fluctuaciones de patrones en la actividad de masa neuronal.

[**Exelmans L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Exelmans%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26688552) **,** [**Van den Bulck J. Uso**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Van%20den%20Bulck%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26688552) **del teléfono móvil a la hora de acostarse y sueño en adultos.** [**Soc Sci Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26688552) **148:93-101, 2015.**

ANTECEDENTES: Los pocos estudios que han investigado la relación entre el uso del teléfono móvil y el sueño se han realizado principalmente entre niños y adolescentes. En los adultos, se sabe muy poco sobre el uso del teléfono móvil en la cama o después de apagar las luces. Este estudio transversal se propuso examinar la asociación entre el uso del teléfono móvil a la hora de acostarse y el sueño entre los adultos. MÉTODOS: Una muestra de 844 adultos flamencos (de 18 a 94 años) participó en una encuesta sobre el uso de medios electrónicos y los hábitos de sueño. La calidad del sueño autoinformada, la fatiga diurna y el insomnio se midieron utilizando el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI), la Escala de evaluación de la fatiga (FAS) y la Escala de insomnio de Bergen (BIS), respectivamente. Los datos se analizaron utilizando análisis de regresión jerárquica y multinomial. RESULTADOS: La mitad de los encuestados tenía un teléfono inteligente y seis de cada diez llevaban su teléfono móvil consigo al dormitorio. El envío y la recepción de mensajes de texto o llamadas telefónicas después de apagar las luces predijo significativamente las puntuaciones de los encuestados en el PSQI, en particular una mayor latencia del sueño, una peor eficiencia del sueño, más alteraciones del sueño y más disfunción diurna. El uso del teléfono móvil a la hora de acostarse predijo que los encuestados se levantarían más tarde, una mayor puntuación de insomnio y un aumento de la fatiga. La edad moderó significativamente la relación entre el uso del teléfono móvil a la hora de acostarse y la fatiga, la hora de levantarse y la duración del sueño. Un aumento en el uso del teléfono móvil a la hora de acostarse se asoció con más fatiga y tiempos de levantarse más tardíos entre los encuestados más jóvenes (≤ 41,5 años y ≤ 40,8 años respectivamente); pero se relacionó con un tiempo de levantarse más temprano y una duración del sueño más corta entre los encuestados mayores (≥ 60,15 años y ≥ 66,4 años respectivamente). CONCLUSIÓN: Los hallazgos sugieren que el uso del teléfono móvil a la hora de acostarse también está relacionado negativamente con los resultados del sueño en los adultos. Merece una atención académica continua, ya que las funcionalidades del teléfono móvil Los teléfonos evolucionan rápidamente y exponencialmente.

**Fabbro-Peray P, Daures JP, Rossi JF. Factores de riesgo ambientales del linfoma no Hodgkin: un estudio de casos y controles basado en la población en Languedoc-Roussillon, Francia. Cancer Causes Control 12(3):201-212, 2001.**

OBJETIVO: Investigar los factores de riesgo ocupacionales y ambientales relacionados con el linfoma no Hodgkin (LNH). MÉTODOS: Se realizó un estudio de casos y controles durante el período 1992-1996 en Languedoc-Roussillon, sur de Francia. Se declararon 445 casos de LNH diagnosticados histológicamente. Se entrevistó a 1.25 controles de la población seleccionados al azar sobre sus antecedentes médicos; exposiciones ocupacionales, como productos químicos, pesticidas y radiación electromagnética; y hábitos tóxicos. RESULTADOS: Los siguientes factores se relacionaron de forma independiente y significativa con el LNH como resultado del análisis multivariante: una neoplasia hematopoyética previa (ORa = 11,5; IC del 95%: 2,4-55,4), antecedentes de urticaria (ORa = 1,7; IC del 95%: 1,2-2,2), exposición al benceno > 810 días (ORa = 4,6; IC del 95%: 1,1-19,2), soldadura diaria (ORa = 2,5; IC del 95%: 1,2-5,0) y actividad de operador de radio (ORa = 3,1; IC del 95%: 1,4-6,6). Ser un profesional agrícola pareció estar ligeramente relacionado con el LNH en referencia a los no profesionales (ORa = 1,5; IC del 95%: 1,0-2,1). Todos estos resultados también se han ajustado por edad, género, nivel educativo y entorno urbano. CONCLUSIONES: Como algunas de las asociaciones descritas se basaron en una proporción muy pequeña de sujetos expuestos, se necesitan más investigaciones para confirmar nuestros resultados. Sin embargo, los hallazgos sugieren que los factores relacionados con las funciones inmunitarias alteradas, como antecedentes de neoplasias hematopoyéticas, antecedentes de urticaria, exposición ocupacional al benceno o ser un profesional agrícola, podrían aumentar el riesgo de LNH. Actualmente, los mecanismos subyacentes de estas asociaciones aún no están claros, y sería de gran interés realizar más investigaciones centradas en las interacciones entre las alteraciones inmunitarias y diferentes sustancias químicas.

[**Falzone N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Falzone%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Huyser C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huyser%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fourie F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fourie%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Toivo T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Toivo%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Leszczynski D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Leszczynski%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Franken D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Franken%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto in vitro de la radiación GSM pulsada de 900 MHz sobre el potencial de membrana mitocondrial y la motilidad de los espermatozoides humanos.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(4):268-276 , 2008 .**

Los espermatozoides humanos eyaculados y purificados por densidad se expusieron a la radiación de un teléfono móvil GSM de 900 MHz pulsada a dos niveles de tasa de absorción específicos (SAR 2,0 y 5,7 W/kg) y se compararon con los controles a lo largo del tiempo. El cambio en el potencial de membrana mitocondrial de los espermatozoides se analizó mediante citometría de flujo. La motilidad de los espermatozoides se determinó mediante análisis de espermatozoides asistido por ordenador (CASA). No hubo ningún efecto de la radiación GSM de 900 MHz pulsada sobre el potencial de membrana mitocondrial. Este también fue el caso de todos los parámetros cinemáticos evaluados a una SAR de 2,0 W/kg. Sin embargo, con el tiempo, los dos parámetros cinemáticos, la velocidad en línea recta (VSL) y la frecuencia de cruce de pulsos (BCF), se vieron significativamente afectados (P < 0,05) después de la exposición a una SAR de 5,7 W/kg y no hubo interacción entre la exposición y el tiempo. Este resultado no debe atribuirse a efectos térmicos, debido a los métodos de enfriamiento empleados en la cámara de RF y al control de temperatura dentro de la incubadora.

[**Falzone N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Falzone%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Huyser C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Huyser%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Becker P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Becker%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leszczynski D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Leszczynski%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Franken DR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Franken%20DR%22%5BAuthor%5D) **. Efecto de la radiación pulsada de un teléfono móvil GSM de 900 MHz sobre la reacción acrosómica, la morfometría de la cabeza y la unión a la zona de los espermatozoides humanos.** [**Int J Androl.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aAndrol.');) **34(1):20-26, 2011.**

Resumen Varios estudios recientes han indicado que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) tienen un efecto adverso en la calidad del esperma humano, lo que podría traducirse en un efecto en el potencial de fertilización. Este estudio evaluó el efecto de RF-EMF en las características específicas de los espermatozoides para evaluar la competencia fertilizante de los espermatozoides. Se expusieron espermatozoides humanos altamente móviles durante 1 h a la radiación de un teléfono móvil de 900 MHz a una tasa de absorción específica de 2,0 W/kg y se examinaron en varios momentos después de la exposición. La reacción del acrosoma se evaluó mediante citometría de flujo. La radiación no afectó la propensión de los espermatozoides a la reacción del acrosoma. Los parámetros morfométricos se evaluaron mediante análisis de espermatozoides asistido por computadora. Se observó una reducción significativa del área de la cabeza del espermatozoide (9,2 ± 0,7 μm(2) frente a 18,8 ± 1,4 μm(2)) y del porcentaje de acrosoma en el área de la cabeza (21,5 ± 4 % frente a 35,5 ± 11,4 %) entre los espermatozoides expuestos en comparación con los controles no expuestos. La unión de los espermatozoides a la zona se evaluó directamente después de la exposición utilizando el ensayo de hemizona. La media del número de espermatozoides unidos a la zona de la hemizona de prueba y los controles fue de 22,8 ± 12,4 y 31,8 ± 12,8 (p < 0,05), respectivamente. Este estudio concluye que, aunque la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia no afectó negativamente a la reacción del acrosoma, tuvo un efecto significativo en la morfometría del espermatozoide. Además, se observó una disminución significativa de la unión de los espermatozoides a la hemizona. Estos resultados podrían indicar un efecto significativo de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el potencial de fertilización del espermatozoide.

[**Falzone N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Falzone%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Huyser C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Huyser%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Franken DR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Franken%20DR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leszczynski**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Leszczynski%20D%22%5BAuthor%5D) **D. La radiación de los teléfonos móviles no induce efectos proapoptosis en los espermatozoides humanos.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **174(2):169-176, 2010.**

Resumen Informes recientes sugieren que la radiación de los teléfonos móviles puede disminuir la fertilidad masculina. Sin embargo, los efectos de esta radiación en los espermatozoides humanos son en gran parte desconocidos. El presente estudio examinó los efectos de la radiación en la inducción de propiedades relacionadas con la apoptosis en espermatozoides humanos. Espermatozoides humanos eyaculados, purificados por densidad y altamente móviles fueron expuestos a la radiación de teléfonos móviles a tasas de absorción específica (SAR) de 2,0 y 5,7 W/kg. En varios momentos después de la exposición, se utilizó citometría de flujo para examinar la actividad de la caspasa 3, la externalización de fosfatidilserina (PS), la inducción de roturas de cadenas de ADN y la generación de especies reactivas de oxígeno. La radiación de los teléfonos móviles no tuvo un efecto estadísticamente significativo en ninguno de los parámetros estudiados. Esto sugiere que el deterioro de la fertilidad informado en algunos estudios no fue causado por la inducción de apoptosis en los espermatozoides.

**Faraone, A., Luengas, W., Chebrolu, S., Ballen, M., Bit-Babik, G., Gessner, AV, Kanda, MY, Babij, T., Swicord, ML y Chou, CK. Dosimetría de radiofrecuencia para el sistema de exposición al ratón en la noria. Radiat. Res. 165, 105-112, 2006.**

Se emplearon métodos numéricos y experimentales para evaluar la dosimetría individual y colectiva de ratones utilizados en un bioensayo sobre la exposición a energía de radiofrecuencia pulsada a 900 MHz en el sistema de exposición de la noria (Utteridge et al., Radiat. Res. 158, 357-364, 2002). Se empleó calorimetría de dos pocillos para medir la tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero de ratones para tres masas corporales (23 g, 32 g y 36 g) para determinar el historial de exposición de por vida de los ratones utilizados en el bioensayo. Las mediciones calorimétricas mostraron una eficiencia de exposición de alrededor del 95% y SAR promedio de cuerpo entero de por vida de 0,21, 0,86, 1,7 y 3,4 W kg(-1) para los cuatro grupos de exposición. Se observó una variación estadística mayor en SAR en los ratones más pequeños porque tuvieron la mayor variación en la postura dentro de los inmovilizadores de plástico. La termografía infrarroja proporcionó distribuciones de SAR sobre el plano sagital de cadáveres de ratones. Los termogramas mostraron picos de SAR en el abdomen, el cuello y la cabeza. El pico de SAR local en estas ubicaciones, determinado mediante mediciones termométricas, mostró relaciones de SAR pico a promedio por debajo de 6:1, con valores típicos de alrededor de 3:1. Los resultados indican que la noria cumple con el requisito de proporcionar una configuración de exposición robusta, lo que permite una exposición colectiva uniforme de los ratones durante toda su vida útil.

[**Fasseas MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fasseas%20MK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25488006) **,** [**Fragopoulou AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fragopoulou%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25488006) **,** [**Manta AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Manta%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25488006) **,** [**Skouroliakou A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Skouroliakou%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25488006) **,** [**Vekrellis K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vekrellis%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25488006) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25488006) **,** [**Syntichaki**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Syntichaki%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25488006) **P. Respuesta de Caenorhabditis elegans a la exposición a la radiación de dispositivos inalámbricos.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25488006) **91(3):286-293, 2015.**

Objetivo: El objetivo de este estudio fue examinar el impacto de la radiación electromagnética producida por teléfonos móviles GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), enrutadores Wi-Fi (Fidelidad Inalámbrica) y teléfonos inalámbricos DECT (Telecomunicaciones Inalámbricas Digitales Mejoradas), en el nematodo C. elegans. Materiales y métodos: Expusimos poblaciones sincronizadas, de diferentes etapas de desarrollo, a estos dispositivos inalámbricos a niveles de campo E por debajo de las pautas de la ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra Radiación No Ionizante) durante varios períodos de tiempo. Se examinaron gusanos WT (de tipo salvaje) y gusanos mutantes sensibles al envejecimiento o al estrés para detectar cambios en el crecimiento, la fertilidad, la esperanza de vida, la quimiotaxis, la memoria a corto plazo, el aumento de la producción de ROS (especies reactivas de oxígeno) y la apoptosis mediante el uso de genes marcadores fluorescentes o qRT-PCR (reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa cuantitativa). Resultados: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los animales expuestos y los animales de control en ninguno de los experimentos en lo que respecta a la esperanza de vida, la fertilidad, el crecimiento, la memoria, las ROS, la apoptosis o la expresión génica. Conclusiones: El gusano parece ser resistente a esta forma de radiación (pulsada), al menos en las condiciones de exposición utilizadas.

**Fatma M. Ghoneim, Eetmad A. Arafat. Estudio histológico e histoquímico del papel protector del extracto de romero contra el efecto nocivo de la radiación electromagnética del teléfono móvil en las glándulas parótidas. Acta Histochemica, disponible en línea el 4 de mayo de 2016.**   
  
Los campos electromagnéticos (CEM) son una clase de radiación no ionizante (NIR) que se emite desde el teléfono móvil. Puede tener efectos nocivos en las glándulas parótidas. Por lo tanto, nuestro objetivo fue investigar los cambios histológicos e histoquímicos de las glándulas parótidas de ratas expuestas al teléfono móvil y estudiar el posible papel protector del romero contra su efecto nocivo. Se utilizaron cuarenta ratas albinas macho adultas en este estudio. Se clasificaron en 4 grupos iguales. Grupo I (control), grupo II (control que recibió romero), grupo III (grupo expuesto al teléfono móvil) y grupo IV (grupo expuesto al móvil, tratado con romero). Se diseccionaron las glándulas parótidas para el estudio histológico e histoquímico. Además, la medición de los marcadores de estrés oxidativo; Se realizó la medición del malondialdehído (MDA) y la capacidad antioxidante total (TAC). Los resultados de este estudio revelaron que el romero tiene un efecto protector al mejorar la imagen histológica e histoquímica de la glándula parótida, además de su efecto antioxidante . Se pudo concluir a partir del estudio actual que la exposición de la glándula parótida de modelos de rata a la radiación electromagnética del teléfono móvil resultó en cambios estructurales a nivel de examen microscópico de luz y electrónica que podrían explicarse por el efecto de estrés oxidativo del teléfono móvil. El romero podría desempeñar un papel protector contra este efecto nocivo a través de su actividad antioxidante.

[**Fattahi-Asl J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fattahi-Asl%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23724375) **,** [**Baradaran-Ghahfarokhi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Baradaran-Ghahfarokhi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23724375) **,** [**Karbalae M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karbalae%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23724375) **,** [**Baradaran-Ghahfarokhi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Baradaran-Ghahfarokhi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23724375) **,** [**Baradaran-Ghahfarokhi HR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Baradaran-Ghahfarokhi%20HR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23724375) **. Efectos de la radiación de radiofrecuencia sobre la ferritina humana: un ensayo enzimático in vitro.** [**J Med Signals Sens.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=fattahi-asl) **2(4):235-340, 2012.**

La ferritina es una macromolécula y es responsable de la función de almacenamiento de hierro a largo plazo en el suero y el plasma humanos. Estudios recientes han destacado el papel de la exposición a teléfonos celulares en el sistema nervioso central, la función inmunológica y la reproducción. El objetivo de este estudio fue investigar si el nivel de ferritina sérica humana podría verse afectado por la exposición a los teléfonos celulares GSM de 900 MHz. Cincuenta pocillos de suero humano de 25 donantes sanos normales se marcaron con rutenio para formar un complejo sándwich basado en una técnica de inmunoensayo. Todos ellos se colocaron en dos lotes, y las cabezas de los pocillos en el primer lote se expusieron a la exposición de 900 MHz emitida por un teléfono celular en modo de voz (Nokia, Modelo 1202, India) durante 30 minutos. El lote no expuesto se utilizó como muestra de control en condiciones idénticas y se comparó con el lote expuesto en la determinación cuantitativa de ferritina utilizando la prueba de Wilcoxon con un nivel de criterio de P = 0,050. Los pocillos de suero humano en el lote expuesto mostraron una disminución significativa de la ferritina sérica en relación con el lote de control (P = 0,029). El nivel de ferritina promedio ± DE en el lote expuesto fue de 84,94 ± 1,04 μg/L, mientras que fue de 87,25 ± 0,83 μg/L para el lote no expuesto. Las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia emitidas por los teléfonos celulares pueden provocar estrés oxidativo y una rápida difusión del nivel de ferritina humana en un ensayo enzimático in vitro. Además, la actividad enzimática puede verse afectada. Se deben considerar más a fondo los efectos de la exposición a los teléfonos móviles.

[**Faucon G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Faucon%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Le Bouquin Jeannes R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Le%20Bouquin%20Jeannes%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Maby E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Maby%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos a corto plazo de los teléfonos móviles GSM en los componentes espectrales del electroencefalograma humano.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Conf%20Proc%20IEEE%20Eng%20Med%20Biol%20Soc.');) **1(1):3751-3754, 2006.**

El objetivo del estudio fue investigar si las señales GSM (sistema global para móviles) afectan la actividad eléctrica del cerebro humano. Nueve sujetos sanos y seis pacientes epilépticos temporales fueron expuestos a radiofrecuencias emitidas por señales de teléfonos móviles GSM. Las señales electroencefalográficas (EEG) se registraron utilizando electrodos de superficie con y sin radiofrecuencia. Para obtener una referencia, también se llevó a cabo una sesión de control. Se analizaron los atributos espectrales de las señales EEG registradas por electrodos de superficie. La disminución significativa de los coeficientes de correlación espectral bajo la influencia de la radiofrecuencia mostró que la señal GSM alteró la disposición espectral de la actividad EEG para sujetos sanos así como para pacientes epilépticos. Para los sujetos sanos, la energía espectral EEG disminuyó en la banda de frecuencia estudiada [0-40 Hz] y más precisamente en los electrodos occipitales para la banda alfa. Para los pacientes epilépticos, estas modificaciones se demostraron por un aumento de la densidad espectral de potencia de la señal EEG. Sin embargo, estos efectos biológicos sobre el EEG no son suficientes para proponer alguna hipótesis electrofisiológica.

**Favre D. Abejas obreras inducidas por teléfonos móviles Apidologie 42:270 – 279, 2011.**

El mantenimiento de la abeja melífera en todo el mundo tiene importantes implicaciones ecológicas, económicas y políticas. En el presente estudio, se probaron las ondas electromagnéticas que se originan en los teléfonos móviles para determinar sus posibles efectos sobre el comportamiento de las abejas. Se colocaron teléfonos móviles cerca de las abejas. Se grabó y analizó el sonido que emitían las abejas. Los audiogramas y espectrogramas revelaron que los teléfonos móviles activos tienen un impacto dramático en el comportamiento de las abejas, en particular al inducir la señal de pito de las obreras. En condiciones naturales, el pito de las obreras anuncia el proceso de enjambre de la colonia de abejas o es una señal de una colonia de abejas perturbada.

[**Fayos-Fernandez J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fayos%2DFernandez+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Arranz-Faz C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Arranz%2DFaz+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martinez-Gonzalez AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Martinez%2DGonzalez+AM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sanchez-Hernandez D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sanchez%2DHernandez+D%22%5BAuthor%5D) . **Efecto de objetos metálicos perforados sobre distribuciones de sar a 900 MHz.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(5):337-353, 2006.**

En este artículo se presenta un estudio de la interacción entre antenas de telefonía móvil y una cabeza humana en presencia de diferentes tipos de objetos metálicos, adheridos y perforados a la oreja comprimida. Los resultados calculados y medidos se han realizado considerando un dipolo de cuasi-media longitud de onda como fuente radiante y mediciones con el sistema de evaluación dosimétrica DASY4. Se han implementado dos modelos diferentes de cabeza humana: una esfera de forma homogénea y un modelo de cabeza de tres niveles con cuatro tipos diferentes de tejido. La impedancia de entrada de la antena, el coeficiente de reflexión, los patrones de radiación, la distribución SAR, la potencia absorbida y los valores pico SAR se han calculado y medido para diversos escenarios, simuladores electromagnéticos y órganos. A pesar de las limitaciones de precisión de medición del estudio, tanto los resultados simulados como los medidos sugieren que se debe prestar especial atención a los valores pico promedio SAR cuando se usan objetos metálicos cerca de la fuente de radiación, ya que se espera algún incremento de los valores pico promedio SAR.

[**Fejes I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Fejes+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Za Vaczki Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Za+Vaczki+Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Szollosi J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Szollosi+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kolosza RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kolosza+R+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Daru J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Daru+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kova Cs L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kova+Cs+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pa LA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Pa+L+A%22%5BAuthor%5D) **¿Existe una relación entre el uso del teléfono móvil y la calidad del semen? Arch Androl. 51(5):385-393, 2005.**

Este estudio se realizó para determinar una posible relación entre el uso regular del teléfono celular y diferentes atributos del semen humano. La historia clínica de los hombres en nuestra clínica universitaria se complementó con preguntas sobre los hábitos de uso del teléfono celular, incluida la posesión, la posición de espera diaria y los tiempos diarios de transmisión. Los análisis de semen se realizaron mediante métodos convencionales. Las estadísticas se calcularon con el software estadístico SPSS. Se incluyeron un total de 371 en el estudio. La duración de la posesión y el tiempo diario de transmisión se correlacionaron negativamente con la proporción de espermatozoides móviles de progresión rápida (r = - 0,12 y r = - 0,19, respectivamente), y positivamente con la proporción de espermatozoides móviles de progresión lenta (r = 0,12 y r = 0,28, respectivamente). Los grupos de transmisión baja y alta también difirieron en la proporción de espermatozoides móviles de progresión rápida (48,7% frente a 40,6%). El uso prolongado de teléfonos celulares puede tener efectos negativos en las características de motilidad de los espermatozoides.

[**Ferreira AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ferreira+AR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Knakievicz T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Knakievicz+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**de Bittencourt Pasquali MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22de+Bittencourt+Pasquali+MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gelain DP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Gelain+DP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dal-Pizzol F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Dal%2DPizzol+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fernandez CE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Fernandez+CE%22%5BAuthor%5D) **,** [**de Almeida de Salles AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22de+Almeida+de+Salles+AA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ferreira HB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ferreira+HB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moreira JC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Moreira+JC%22%5BAuthor%5D) **. La irradiación con campos electromagnéticos de frecuencia ultraalta durante el embarazo conduce a un aumento en la incidencia de micronúcleos de eritrocitos en crías de ratas.** [**Life Sci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Life%20Sci.');) **80(1)43-50, 2006.**

Los teléfonos móviles y sus estaciones base son una fuente importante de campos electromagnéticos de frecuencia ultraalta (UHF-EMF) y su utilización está aumentando en todo el mundo. Estudios epidemiológicos sugirieron que los campos electromagnéticos de frecuencia ultraalta de baja energía emitidos por un teléfono celular pueden causar efectos biológicos, como daño al ADN y cambios en el metabolismo oxidativo. Se utilizó una prueba citogenética de mamíferos in vivo, el ensayo de micronúcleos (MN), para investigar la aparición de daño cromosómico en eritrocitos de crías de ratas expuestas a un campo electromagnético de frecuencia ultraalta no térmico de un teléfono celular durante su embriogénesis; el grupo irradiado mostró un aumento significativo en la aparición de MN. Con el fin de investigar si los campos electromagnéticos de frecuencia ultraalta también podrían alterar los parámetros oxidativos en la sangre periférica y en el hígado, un tejido hematopoyético importante en embriones y recién nacidos de ratas, también medimos la actividad de las enzimas antioxidantes, cuantificamos el contenido total de sulfhidrilo, los grupos carbonilo de las proteínas, las especies reactivas al ácido tiobarbitúrico y la defensa antioxidante no enzimática total. No se encontraron diferencias significativas en ningún parámetro oxidativo de la sangre y el hígado de las crías. El número medio de crías en cada camada tampoco se vio alterado significativamente. Nuestros resultados sugieren que, en nuestras condiciones experimentales, los campos electromagnéticos de alta frecuencia (UHF) son capaces de inducir una respuesta genotóxica en el tejido hematopoyético durante la embriogénesis a través de un mecanismo desconocido.

[**Ferreri F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Ferreri+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Curcio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Curcio+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pasqualetti P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pasqualetti+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**De Gennaro L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22De+Gennaro+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fini R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fini+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rossini PM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Rossini+PM%22%5BAuthor%5D) **. Emisiones de teléfonos móviles y excitabilidad del cerebro humano.** [**Ana Neurol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Ann%20Neurol.');) **60(2):188-196, 2006.**

OBJETIVO: Probar, mediante estimulación magnética transcraneal (EMT), la excitabilidad de cada hemisferio cerebral tras una exposición "real" o "simulada" al campo electromagnético (CEM) generado por un teléfono móvil que funciona en el Sistema Global de Comunicación Móvil (GSM). MÉTODOS: Quince voluntarios varones asistieron a dos sesiones experimentales, con una semana de diferencia, en un paradigma cruzado, doble ciego. En una sesión, la señal se activó (CEM activado, exposición real), en la otra se apagó (CEM desactivado, exposición simulada), durante 45 minutos. Se registraron los potenciales evocados motores (PEM) utilizando un paradigma de pulsos pareados (probando la excitabilidad intracortical con intervalos entre estímulos de 1 a 17 ms), tanto antes como en diferentes momentos después de la exposición al CEM. Se evaluaron las curvas de inhibición intracortical corta (SICI) y facilitación (ICF) tanto en los hemisferios expuestos como en los no expuestos. Se recogió la temperatura timpánica durante cada sesión. RESULTADOS: La curva de excitabilidad intracortical se modifica significativamente durante la exposición real, con una reducción de la SICI y un aumento de la ICF en el hemisferio cerebral expuesto de forma aguda en comparación con el hemisferio contralateral no expuesto o con la exposición simulada. La temperatura timpánica no mostró ningún efecto principal significativo ni interacciones. INTERPRETACIÓN: Estos resultados demuestran que los campos electromagnéticos GSM modifican la excitabilidad cerebral. Se discuten las posibles implicaciones y aplicaciones.

**Fesenko EE, Geletyuk VI, Kazachenko VN, Chemeris NK La irradiación preliminar con microondas de soluciones acuosas modifica su actividad modificadora de canales. FEBS Lett 366(1):49-52, 1995.**

Anteriormente hemos demostrado que las microondas milimétricas (42,25 GHz) de potencia no térmica, al ser admitidas directamente en un baño experimental, influyen en gran medida en las características de activación de canales de K+ dependientes de Ca(2+) individuales (en particular, la probabilidad de estado abierto del canal, Po). Aquí presentamos nuevos datos que muestran que surgen cambios similares en Po debido a la sustitución de una solución de baño de control por una preliminar irradiada con microondas de la misma composición (100 mmol/l de KCl con Ca2+ añadido), con un tiempo de irradiación de 20-30 min. Por lo tanto, debido a la exposición al campo, la solución adquiere algunas propiedades nuevas que son importantes para la actividad del canal. Terminada la irradiación, la solución conserva un nuevo estado durante al menos 10-20 min (memoria de la solución). Los datos sugieren que los efectos del campo sobre los canales están mediados, al menos parcialmente, por cambios en las propiedades de la solución.

**Fesenko EE, Novoselova EG, Semiletova NV, Agafonova TA, Sadovnikov VB, [Estimulación de células asesinas naturales murinas mediante ondas electromagnéticas débiles en el rango de centímetros]. Biofizika 44(4):737-741, 1999.** [Artículo en ruso]

La irradiación con ondas electromagnéticas (8,15-18 GHz, 1 Hz en el interior, 1 microW/cm2) in vivo aumenta la actividad citotóxica de las células asesinas naturales del bazo de la rata. En ratones expuestos durante 24-72 h, la actividad de las células asesinas naturales aumentó en un 130-150%, y el aumento del nivel de actividad persistió dentro de las 24 h posteriores al cese del tratamiento. La irradiación con microondas de animales in vivo durante 3,5 y 5 h, y una exposición breve de las células del bazo in vitro no afectaron la actividad de las células asesinas naturales.

**Fesenko, EE, Makar, VR, Novoselova, EG, Sadovnikov, VB, Microondas e inmunidad celular. I. Efecto de la irradiación de microondas de cuerpo entero sobre la producción del factor de necrosis tumoral en células de ratón. Bioelectrochem Bioenerg 49(1):29-35, 1999** .

La irradiación sinusoidal de microondas de cuerpo entero de ratones machos NMRI con 8,15-18 GHz (1 Hz en el interior) a una densidad de potencia de 1 microW/cm2 provocó un aumento significativo de la producción de TNF en los macrófagos peritoneales y los linfocitos T esplénicos. La radiación de microondas afectó a las células T, facilitando su capacidad de proliferar en respuesta a la estimulación mitogénica. La duración de la exposición necesaria para la estimulación de la inmunidad celular varió de 5 h a 3 días. La irradiación crónica de ratones durante 7 días produjo la disminución de la producción de TNF en los macrófagos peritoneales. La exposición de los ratones durante 24 h aumentó la producción de TNF y la respuesta proliferativa inmunitaria, y estos efectos estimulantes persistieron durante más de 3 días después de la finalización de la exposición. El tratamiento con microondas aumentó el TNF producido endógenamente de manera más efectiva que el lipopolisacárido, uno de los estímulos más potenciales de la síntesis de esta citocina. Se discute el papel de las microondas como factor que interfiere con el proceso de inmunidad celular.

**Fetter JG, Ivans V, Benditt DG, Collins J, Interacción de teléfonos celulares digitales con desfibriladores cardioversores implantables. J Am Coll Cardiol 31(3):623-628, 1998.**

OBJETIVOS: Este estudio buscó determinar, in vivo, si la interferencia electromagnética (EMI), generada por el teléfono celular móvil digital de comunicaciones digitales de América del Norte (NADC)/acceso múltiple por división de tiempo de 50 Hz (TDMA-50) modelo AT&T 6650, altera el funcionamiento normal del desfibrilador automático implantable (DAI) y verificar estas observaciones in vitro mediante la prueba de una selección de teléfonos que representan sistemas mundiales. MÉTODOS: Se probaron los efectos de la interferencia de teléfonos celulares en el funcionamiento de varios modelos de desfibriladores automáticos implantables lanzados al mercado de un solo fabricante, Medtronic, Inc. La prueba clínica in vivo se realizó en 41 pacientes que utilizaron el teléfono digital AT&T 6650 con la tecnología NADC/TDMA-50. El componente in vitro del estudio se examinó en dos aspectos: 1) campo lejano generado por la antena; y 2) campo cercano del teléfono celular analógico/digital. RESULTADOS: Ninguno de los DCI probados en 41 pacientes se vio afectado por la sobredetección del campo EMI de los teléfonos celulares durante el estudio in vivo. Por lo tanto, el límite de confianza binomial superior del 95% para la tasa de falla del 0% es del 7%. La prueba de campo generada por antena in vitro mostró que las frecuencias de modulación telefónica utilizadas en las tecnologías de telefonía celular TDMA-50 y Global System Mobile internacionales no resultaron en interferencia de detección del DCI a la intensidad de campo eléctrico prevista. Las pruebas de campo cercano in vitro se realizaron utilizando teléfonos celulares analógicos y digitales en servicio o en el modo de prueba y no indicaron interacción con el funcionamiento normal. Sin embargo, el campo magnético estático generado por el teléfono celular colocado sobre el DCI a una distancia < o = 0,5 cm activará el interruptor de láminas interno, lo que resultará en la suspensión temporal de la detección de taquicardia ventricular y fibrilación. CONCLUSIONES: Concluimos que los teléfonos celulares TDMA-50 no interfirieron con estos tipos de DCI. Sin embargo, recomendamos que el paciente no lleve ni coloque el teléfono celular digital a menos de 15 cm (6 pulgadas) del DCI.

**Field AS, Ginsburg K, Lin JC El efecto de las microondas pulsadas sobre las propiedades eléctricas pasivas y los intervalos entre picos de las neuronas del caracol. Bioelectromagnetismo 14(6):503-520, 1993.**

Se estudiaron los efectos de las microondas pulsadas (2,45 GHz, 10 microsegundos, 100 pps, SAR: 81,5 kW/kg pico, 81,5 W/kg promedio) sobre la resistencia de entrada de la membrana y las estadísticas del intervalo del potencial de acción (PA) en neuronas ganglionares espontáneamente activas de caracoles terrestres (Helix aspersa), a temperatura estrictamente constante (20,8 +/- 0,07 grados C en el peor de los casos). La comparación estadística con neuronas irradiadas simuladamente reveló un aumento significativo en la resistencia de entrada media de las neuronas expuestas a microondas pulsadas (P < o = 0,05). Las microondas pulsadas no tuvieron un efecto visible en la tasa media de disparo del PA; esta observación se confirmó mediante el análisis de los intervalos entre picos (ISI). Utilizando un modelo integrador para neuronas espontáneamente activas, encontramos que la corriente de entrada neta era más variable en las neuronas expuestas a microondas pulsadas. La corriente de entrada media no se vio afectada. La desviación estándar de los ISI y la autocorrelación de la corriente de entrada se vieron ligeramente afectadas, pero estos cambios no fueron consistentes entre las neuronas. Aunque los efectos observados fueron menos obvios que los informados en otros estudios, representan evidencia de una interacción directa entre las neuronas y las microondas pulsadas, en ausencia de cambios macroscópicos de temperatura. Los datos no sugieren un mecanismo único y específico para dicha interacción.

[**Findlay RP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Findlay%20RP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dimbylow PJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dimbylow%20PJ%22%5BAuthor%5D) **. SAR en un fantasma de vóxel infantil por exposición a redes informáticas inalámbricas (Wi-Fi).** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20%0d%0aBiol.');) **55(15):N405-411, 2010.**

Se han calculado los valores de la tasa de absorción de energía específica (SAR) en un modelo de vóxel sentado de 10 años de edad a partir de la exposición a campos electromagnéticos a 2,4 y 5 GHz, frecuencias que se utilizan habitualmente en los dispositivos Wi-Fi. Se investigó tanto la exposición a ondas planas del modelo como la irradiación de antenas en el campo cercano para una variedad de condiciones de exposición. En todas las situaciones estudiadas, los valores de SAR calculados estuvieron considerablemente por debajo de las restricciones básicas. Para un escenario típico de exposición a Wi-Fi utilizando una antena F invertida que funciona a 100 mW, un factor de trabajo de 0,1 y una separación entre la antena y el cuerpo de 34 cm, se encontró que el pico máximo de SAR localizado fue de 3,99 mW kg(-1) en la región del torso. A 2,4 GHz, utilizando una potencia de 100 mW y un factor de trabajo de 1, el valor más alto de SAR localizado en la cabeza se calculó como 5,7 mW kg(-1). Esto representa menos del 1% del SAR calculado previamente en la cabeza para una condición típica de exposición a un teléfono móvil.

**Fink JM, Wagner JP, Congleton JJ, Rock JC, Emisión de microondas de radares policiales. Am Ind Hyg Assoc J 60(6):770-76, 1999.**

Este estudio evaluó la exposición de los agentes de policía a las microondas emitidas por las unidades de radar de tráfico. Las mediciones de exposición se tomaron a niveles aproximados oculares y testiculares de los agentes sentados en vehículos de patrulla. Se hicieron comparaciones de las especificaciones de densidad de potencia máxima publicadas por los fabricantes de radares y las densidades de potencia medidas reales tomadas en las caras de las antenas de esas unidades. Cuatro agencias de control de velocidad y un instituto de investigación de transporte proporcionaron 54 unidades de radar para evaluación; se incluyeron 17 modelos diferentes, que abarcaban 4 bandas de frecuencia y 3 configuraciones de antena. Cuatro de las 986 mediciones tomadas superaron el límite de 5 mW/cm2 aceptado por la Asociación Internacional de Protección Radiológica y el Consejo Nacional de Protección y Medición Radiológica, aunque ninguna superó el estándar de la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales, el Instituto Nacional Estadounidense de Normas, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos o la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de 10 mW/cm2. Las cuatro mediciones altas fueron lecturas de densidad de potencia máxima tomadas directamente frente al radar. De las 812 mediciones realizadas en las posiciones ocular y testicular de los agentes sentados, ninguna superó los 0,04 mW/cm2; la más alta de ellas (0,034 mW/cm2) fue inferior al 1% de los estándares de seguridad actuales más conservadores. Las exposiciones elevadas en la región limitada directamente frente a la apertura del radar se pueden evitar fácilmente con el entrenamiento adecuado. Los resultados de este estudio indican que la exposición de los agentes de policía a la radiación de microondas es aparentemente mínima. Sin embargo, debido a la incertidumbre en las comunidades médica y científica con respecto a la radiación no ionizante, se recomienda que las agencias de aplicación de la ley implementen una política de prudencia para evitarla, incluyendo la compra de unidades con las densidades de potencia máximas publicadas más bajas, la compra de unidades montadas en el tablero o en la cubierta trasera con antenas montadas fuera del vehículo de patrulla y la capacitación de los agentes de policía para que utilicen el modo "en espera" cuando no estén utilizando el radar.

**Finnie JW, Blumbergs PC, Manavis J, Utteridge TD, Gebski V, Swift JG, Vernon-Roberts B, Kuchel TR. Efecto de los campos de radiofrecuencia similares a los del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) sobre la permeabilidad vascular en el cerebro de ratones. Pathology 33(3):338-340, 2001.**

Se estudió el efecto de los campos de radiofrecuencia del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) sobre la permeabilidad vascular en el cerebro utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 898,4 MHz. Se administró a los ratones (n = 30) una única exposición de cuerpo entero a un campo lejano durante 60 minutos a una tasa de absorción específica de 4 W/kg. Los ratones de control también fueron expuestos de forma simulada (n = 10) o se les permitió moverse libremente en una jaula (n = 10) para excluir cualquier efecto relacionado con el estrés. Se detectaron cambios en la permeabilidad vascular utilizando inmunohistoquímica de albúmina y la eficacia de este trazador vascular se confirmó con un grupo de control positivo expuesto a una toxina clostridial conocida por aumentar la permeabilidad vascular en el cerebro. No se detectaron diferencias significativas en la extravasación de albúmina entre ninguno de los grupos a nivel de microscopio óptico utilizando el marcador de albúmina.

**Finnie JW, Blumbergs PC, Manavis J, Utteridge TD, Gebski V, Davies RA, Vernon-Roberts B, Kuchel TR. Efecto de la exposición prolongada a microondas de comunicaciones móviles sobre la permeabilidad vascular en el cerebro de ratones. Pathology 34(4):344-347, 2002.**

OBJETIVOS: Estudiar el efecto de la exposición prolongada a campos de radiofrecuencia del sistema global de comunicación móvil (GSM) sobre la permeabilidad vascular en cerebros murinos. MÉTODOS: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, los ratones recibieron una exposición corporal total de campo lejano durante 60 minutos, 5 días por semana durante 104 semanas, a tasas de absorción específicas (SAR) de 0,25, 1,0, 2,0 y 4,0 W/kg. Los ratones de control fueron expuestos de forma simulada o se les permitió moverse libremente en una jaula para evaluar los efectos relacionados con el estrés. Se utilizó inmunohistoquímica de albúmina para detectar el aumento de la permeabilidad vascular y la eficacia del trazador vascular se confirmó con un grupo de control positivo expuesto a una toxina clostridial conocida por aumentar la permeabilidad vascular en el cerebro. RESULTADOS: En todos los grupos expuestos y de control, la extravasación de albúmina fue mínima, a menudo leptomeníngea, y se consideró insignificante ya que un máximo de tres capilares o vénulas en un cerebro determinado mostraron fugas de los numerosos vasos sanguíneos presentes en las tres secciones cerebrales coronales. CONCLUSIONES: Estos resultados sugieren que la exposición prolongada a la radiación del tipo de la de los teléfonos móviles produce una alteración insignificante de la integridad de la barrera hematoencefálica a nivel del microscopio óptico utilizando albúmina endógena como trazador vascular.

[**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Finnie+JW%22%5BAuthor%5D) **. Expresión del gen temprano inmediato, c-fos, en el cerebro de ratón después de la exposición aguda a microondas del sistema global de comunicación móvil.** [**Patología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathology.');) **37(3):231-233, 2005.**

OBJETIVOS: Estudiar el efecto de la exposición aguda a los campos de radiofrecuencia del sistema global para comunicaciones móviles sobre la expresión temprana inmediata del gen c-fos en el cerebro. MÉTODOS: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, los ratones recibieron una única exposición corporal de campo lejano durante 60 minutos a una tasa de absorción específica de 4 W/kg. Los ratones de control fueron expuestos simuladamente o se movieron libremente en una jaula sin más restricciones. La expresión de la proteína c-fos se detectó inmunohistoquímicamente en cerebros fijados por perfusión. RESULTADOS: La activación de c-fos en cerebros expuestos y expuestos simuladamente fue comparable, pero aumentó considerablemente en comparación con los controles que se movían libremente. CONCLUSIÓN: Estos resultados sugieren que la mayoría de la respuesta genómica aguda detectada por la expresión de c-fos se debió a la inmovilización en lugar de a la irradiación.

[**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Finnie+JW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blumbergs PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Blumbergs+PC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cai Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Cai+Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Manavis J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Manavis+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuchel TR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kuchel+TR%22%5BAuthor%5D) **. Efecto de la telefonía móvil en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en el cerebro fetal de ratón.** [**Patología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathology.');) **38(1):63-65, 2006.**

OBJETIVOS: Estudiar el efecto de la exposición a teléfonos móviles sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE) en el cerebro inmaduro. MÉTODOS: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, se administró a ratones preñados una única exposición corporal total de campo lejano a una tasa de absorción específica de 4 W/kg durante 60 min/día desde el día 1 hasta el día 19 de gestación. Los ratones de control preñados fueron expuestos simuladamente o se movieron libremente en una jaula sin más restricciones y también se incluyó un grupo de control positivo con daño de la BHE inducido por cadmio. Inmediatamente antes del parto, el día 19 de gestación, se recogieron las cabezas fetales, se fijaron en fijador de Bouin y se incluyeron en parafina. La alteración de la integridad de la BHE se detectó inmunohistoquímicamente utilizando albúmina endógena como trazador vascular en la corteza cerebral, el tálamo, los ganglios basales, el hipocampo, el cerebelo, el mesencéfalo y la médula. RESULTADOS: No se encontró extravasación de albúmina en los cerebros expuestos o de control. CONCLUSIÓN: En este modelo animal, la exposición durante toda la gestación a campos de radiofrecuencia similares a los del sistema global de comunicación móvil no produjo ningún aumento en la permeabilidad vascular en las regiones del cerebro fetal estudiadas utilizando albúmina endógena como marcador inmunohistoquímico de microscopio óptico.

## [**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Finnie+JW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cai Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cai+Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blumbergs PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Blumbergs+PC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Manavis J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Manavis+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuchel TR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kuchel+TR%22%5BAuthor%5D) **. Expresión del gen temprano inmediato, c-fos, en el cerebro fetal después de la exposición durante toda la gestación de ratones preñados a microondas del sistema global para comunicaciones móviles.** [**Patología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathology.');) **38(4):333-335, 2006.**

Objetivos: Estudiar la expresión del gen temprano inmediato, c-fos, como marcador de estrés neuronal después de la exposición durante toda la gestación del cerebro fetal de ratón a campos de radiofrecuencia de tipo teléfono móvil. Métodos: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, se administró a ratones preñados una única exposición corporal de campo lejano a una tasa de absorción específica de 4 W/kg durante 60 min/día desde el día 1 hasta el día 19 de gestación. Los ratones de control preñados fueron expuestos simuladamente o se movieron libremente en una jaula sin restricciones adicionales. Inmediatamente antes del parto, en el día 19 de gestación, se recogieron las cabezas fetales, se fijaron en paraformaldehído al 4% y se incluyeron en parafina. Se detectó cualquier respuesta de estrés en el cerebro mediante inmunohistoquímica de c-fos en la corteza cerebral, ganglios basales, tálamo, hipocampo, mesencéfalo, cerebelo y bulbo raquídeo. Resultados: la expresión de c-fos tuvo una distribución neuroanatómica limitada, pero consistente, y no hubo diferencia en la inmunorreactividad entre los cerebros expuestos y los de control. Conclusión: En este modelo animal, no se detectó respuesta de estrés en el cerebro fetal mediante inmunohistoquímica de c-fos después de toda la exposición a la telefonía móvil durante la gestación.

[**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Finnie%20JW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chidlow G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chidlow%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Blumbergs PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Blumbergs%20PC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Manavis J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Manavis%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cai Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cai%20Z%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Inducción de proteína de choque térmico en cerebro fetal de ratón como medida de estrés después de la exposición durante toda la gestación a campos de radiofrecuencia de telefonía móvil.** [**Patología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathology.');) **41(3):276-279, 2009.**

Objetivo: Determinar si la exposición durante toda la gestación del cerebro fetal de ratón a los campos de radiofrecuencia de los teléfonos móviles produce una respuesta de estrés detectable por la inducción de proteínas de choque térmico (HSP). Métodos: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, se administró a ratones preñados una única exposición corporal total de campo lejano a una tasa de absorción específica de 4 W/kg durante 60 min/día desde el día 1 hasta el día 19 de gestación. Los ratones de control fueron expuestos simuladamente o se movieron libremente en una jaula para controlar cualquier estrés causado por la restricción en el módulo de exposición. Inmediatamente antes del parto, el día 19, se recogieron los cerebros fetales, se fijaron en paraformaldehído al 4% y se incluyeron en parafina. Se cortaron tres secciones coronales que abarcaban una amplia gama de regiones anatómicas de cada cerebro y se detectó cualquier respuesta al estrés mediante inmunotinción para HSP25, 32 y 70. Resultados: No hubo inducción de HSP32 o 70 en ningún cerebro, mientras que la expresión de HSP25 se limitó a dos núcleos del tronco encefálico y ocurrió consistentemente en cerebros expuestos y no expuestos. Conclusión: La exposición durante toda la gestación de cerebros de fetos de ratón a campos de radiofrecuencia de teléfonos móviles no produjo ninguna respuesta al estrés utilizando HSP como marcador inmunohistoquímico.

[**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Finnie%20JW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Blumbergs PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Blumbergs%20PC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cai Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cai%20Z%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Manavis J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Manavis%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Expresión de la proteína del canal de agua, acuaporina-4, en cerebros de ratones expuestos a campos de radiofrecuencia de teléfonos móviles.** [**Patología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathology.');) **41(5):473-475, 2009.**

Objetivo: Determinar si la exposición a campos de radiofrecuencia (RF) de teléfonos móviles, ya sea de forma aguda o prolongada, produce una regulación positiva de la proteína del canal de agua, acuaporina-4 (AQP-4). Métodos: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, se administró a los ratones una única exposición corporal total de campo lejano a una tasa de absorción específica de 4 W/kg durante 60 minutos o una exposición similar durante 5 días sucesivos a la semana durante 104 semanas. Los ratones de control fueron expuestos de forma simulada o se movieron libremente en una jaula para controlar cualquier estrés causado por la restricción en el módulo de exposición. A un grupo de control positivo se le administró una toxina clostridial que se sabe que causa daño endotelial microvascular, edema vasogénico grave y regulación positiva de AQP-4. Los cerebros se fijaron por perfusión con paraformaldehído al 4%, se cortaron secciones coronales de seis niveles y se inmunotiñeron para la principal proteína del canal de agua en el cerebro, AQP-4. Resultados: No hubo un aumento en la expresión de AQP-4 en cerebros expuestos a microondas de teléfonos móviles en comparación con cerebros de control (ratones enjaulados con exposición simulada y que se movían libremente) después de una exposición corta o prolongada, mientras que AQP-4 se reguló positivamente de manera sustancial en los cerebros de ratones que recibieron la toxina clostridial. Conclusión: Los cerebros expuestos a campos de RF de teléfonos móviles durante un período corto (60 minutos) o largo (2 años) no mostraron ninguna regulación positiva detectable inmunohistoquímicamente de la proteína del canal de agua, AQP-4, lo que sugiere que no hubo un aumento significativo en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica.

[**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Finnie%20JW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Blumbergs PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Blumbergs%20PC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Cai Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cai%20Z%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Manavis J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Manavis%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Expresión de la proteína del canal de agua, acuaporina-4, en cerebros de ratones expuestos a campos de radiofrecuencia de teléfonos móviles.** [**Patología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathology.');) **41(5):473-475, 2009**

OBJETIVO: Determinar si la exposición a campos de radiofrecuencia (RF) de teléfonos móviles, ya sea de forma aguda o prolongada, produce una regulación positiva de la proteína del canal de agua, acuaporina-4 (AQP-4). MÉTODOS: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, se administró a los ratones una única exposición corporal total de campo lejano a una tasa de absorción específica de 4 W/kg durante 60 minutos o una exposición similar durante 5 días sucesivos por semana durante 104 semanas. Los ratones de control fueron expuestos de forma simulada o se movieron libremente en una jaula para controlar cualquier estrés causado por la restricción en el módulo de exposición. A un grupo de control positivo se le administró una toxina clostridial que se sabe que causa daño endotelial microvascular, edema vasogénico grave y regulación positiva de AQP-4. Los cerebros se fijaron por perfusión con paraformaldehído al 4%, se cortaron secciones coronales de seis niveles y se inmunotiñeron para la principal proteína del canal de agua en el cerebro, AQP-4. RESULTADOS: No hubo un aumento en la expresión de AQP-4 en cerebros expuestos a microondas de teléfonos móviles en comparación con cerebros de control (ratones enjaulados con exposición simulada y que se movían libremente) después de una exposición corta o prolongada, mientras que AQP-4 aumentó sustancialmente en los cerebros de ratones que recibieron la toxina clostridial. CONCLUSIÓN: Los cerebros expuestos a campos de RF de teléfonos móviles durante un período corto (60 minutos) o largo (2 años) no mostraron ninguna regulación positiva detectable inmunohistoquímicamente de la proteína del canal de agua, AQP-4, lo que sugiere que no hubo un aumento significativo en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica.

[**Finnie JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Finnie%20JW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Cai Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cai%20Z%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Manavis J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Manavis%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Helps S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Helps%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Blumbergs PC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Blumbergs%20PC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Activación microglial como medida de estrés en cerebros de ratones expuestos de forma aguda (60 minutos) y prolongada (2 años) a campos de radiofrecuencia de teléfonos móviles.** [**Patología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathology.');) **42(2):151-154, 2010.**

OBJETIVO: Determinar si la exposición aguda o prolongada del cerebro a los campos de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos móviles produce la activación de la microglía, que normalmente responde rápidamente a cualquier cambio en su microambiente. MÉTODOS: Utilizando un sistema de exposición diseñado específicamente a 900 MHz, se administró a los ratones una única exposición corporal total de campo lejano a una tasa de absorción específica (SAR) de 4 W/kg durante 60 min (aguda) o cinco días sucesivos por semana durante 104 semanas (a largo plazo). Los ratones de control fueron expuestos simuladamente o se movieron libremente en una jaula para controlar cualquier estrés causado por la inmovilización en el módulo de exposición. También se incluyeron cerebros de control positivo sometidos a una herida de arma blanca para confirmar la capacidad de la microglía para reaccionar a cualquier estrés neuronal. Los cerebros se fijaron por perfusión con paraformaldehído al 4% y las regiones representativas de la corteza cerebral y el hipocampo se inmunotiñeron para la molécula adaptadora de unión al calcio ionizado (Iba1), un marcador microglial específico. RESULTADOS: No se observó un aumento de la expresión de Iba1 en la microglia en cerebros expuestos a corto o largo plazo a microondas de telefonía móvil en comparación con cerebros de control (ratones expuestos simuladamente o enjaulados en movimiento libre), mientras que se produjo una activación microglial sustancial en el tejido neural de control positivo dañado. CONCLUSIÓN: La exposición aguda (60 minutos) o de mayor duración (2 años) de cerebros murinos a campos de RF de telefonía móvil no produjo ninguna activación microglial detectable mediante inmunotinción de Iba1.

**Fisun OI, Excitación plasmónica 2D y efectos no térmicos de las microondas en membranas biológicas. Bioelectromagnetismo 14(1):57-66, 1993.**

Existen varios informes experimentales que han demostrado un notable aumento en la conducción de iones a lo largo de la interfaz entre el agua y una monocapa lipídica polar en comparación con la de una fase acuosa. Se desarrolló un modelo simple para los modos iónicos colectivos de una membrana esférica cargada que tiene en cuenta el aumento. A partir de las ecuaciones hidrodinámicas para iones de superficie dentro y fuera de una célula, se obtuvo la relación de dispersión para oscilaciones eléctricas celulares intrínsecas. Se calcularon propiedades para modos de plasmón de superficie, así como para una respuesta resonante de una bicapa de membrana cargada al bombeo de microondas.

[**Forgacs Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Forgacs+Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Somosy Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Somosy+Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kubinyi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kubinyi+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bakos J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bakos+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hudak A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hudak+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Surjan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Surjan+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thuroczy G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Thuroczy+G%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la exposición de todo el cuerpo a microondas de tipo GSM de 1800 MHz sobre la esteroidogénesis y la histología testicular en ratones.** [**Reprod Toxicol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Reprod%20Toxicol.');) **22(1):111-117, 2006.**

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar los posibles efectos de la exposición de todo el cuerpo a microondas de tipo GSM de 1800 MHz sobre la reproducción masculina. Después de la exposición repetida de ratones a microondas a una tasa de absorción de energía específica (SAR) de 0,018-0,023 W/kg en todo el cuerpo, se midió un nivel elevado de testosterona sérica, pero no se pudo detectar ninguna alteración histopatológica relacionada con la exposición a microondas en los órganos reproductivos. La respuesta esteroidogénica in vitro de cultivos de células de Leydig de 48 h obtenidos de animales expuestos no difirió de los controles, lo que sugiere que las células de Leydig no fueron los objetivos primarios de la exposición a microondas aplicada o que la acción directa de las microondas sobre las células de Leydig fue solo temporal. En los animales expuestos, el recuento de glóbulos rojos y el volumen de glóbulos rojos concentrados también aumentaron. Se requieren más investigaciones para aclarar el mecanismo de acción de la exposición a microondas aplicada en ratones machos, así como para establecer la importancia biológica de los fenómenos observados.

[**Fornes-Leal A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fornes-Leal%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694718) **,** [**Garcia-Pardo C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garcia-Pardo%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694718) **,** [**Frasson M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Frasson%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694718) **,** [**Pons Beltrán V**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pons%20Beltr%C3%A1n%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694718) **,** [**Cardona N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardona%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694718) **. Caracterización dieléctrica de tejidos de colon sanos y malignos en la banda de frecuencia de 0,5-18 GHz.** [**Revista de Fisioterapia y Biología Molecular.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27694718) **61(20):7334-7346, 2016.**

Varios estudios realizados en las últimas décadas han demostrado que las propiedades dieléctricas de los tejidos sanos y malignos de un mismo órgano del cuerpo suelen mostrar valores diferentes. Sin embargo, no se han realizado estudios dieléctricos intensivos en tejido de colon humano, a pesar de que el cáncer de colon es uno de los tipos de cáncer más comunes en el mundo. Con el fin de proporcionar información al respecto, se presenta una caracterización dieléctrica de tejidos de colon sanos y malignos. Las mediciones se realizan en muestras de cirugía ex vivo obtenidas de 20 pacientes, utilizando una sonda coaxial de extremo abierto en la banda de frecuencia de 0,5-18 GHz. Los resultados muestran que la constante dieléctrica del tejido canceroso de colon es un 8,8% mayor que la de los tejidos sanos (p = 0,002). Además, la conductividad es aproximadamente un 10,6% mayor, pero en este caso las mediciones no tienen significación estadística (p = 0,038). Realizando un análisis por paciente, las diferencias en la constante dieléctrica entre los tejidos sanos y malignos aparecen sistemáticamente. También se presentan resultados específicos para frecuencias específicas (500 MHz, 900 MHz, 2,45 GHz, 5 GHz, 8,5 GHz y 15 GHz). Los hallazgos tienen una posible aplicación en la detección y el diagnóstico del cáncer en etapa temprana, y pueden ser útiles para desarrollar nuevas herramientas para tratamientos de hipertermia, así como para crear modelos electromagnéticos de tejidos sanos y cancerosos.

[**Fragopoulou AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fragopoulou%20AF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Koussoulakos SL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koussoulakos%20SL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Margaritis%20LH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) . **Variaciones esqueléticas craneales y poscraneales inducidas en embriones de ratón por la radiación de teléfonos móviles.** [**Fisiopatología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathophysiology.');) **17(3):169-177, 2010.**

Este estudio se centra en el desarrollo fetal tras la exposición diaria leve de ratones preñados a la radiación electromagnética de campo cercano emitida por un teléfono móvil. La investigación estuvo motivada por el hecho de que la radiación electromagnética potencialmente peligrosa emitida por los teléfonos móviles es actualmente de enorme interés público. Se expusieron ratones preñados físicamente comparables a la radiación de radiofrecuencia GSM 900MHz emitida por un teléfono móvil. En las 5 horas posteriores al nacimiento, la mayoría de los cachorros fueron fijados, seguidos de una doble tinción in toto y una histología en parafina convencional. Otros cachorros permanecieron con sus madres hasta la erupción de los dientes. El desarrollo estructural se evaluó examinando a los recién nacidos para detectar la presencia de anomalías y/o variaciones en los tejidos blandos y la anatomía esquelética. Los recién nacidos expuestos a la radiofrecuencia electromagnética, examinados externamente, mostraron un fenotipo normal. Sin embargo, los estudios histoquímicos e histológicos revelaron variaciones en los fetos expuestos con respecto a los de control en lo que respecta a la osificación de los huesos craneales y las costillas de la caja torácica, así como al desplazamiento del cartílago de Meckel. Los hermanos de camada examinados tras la erupción dentaria mostraron fenotipos normales. Se concluye que la exposición leve a la radiación de los teléfonos móviles puede afectar, aunque de forma transitoria, al desarrollo fetal de los ratones a nivel de osificación. Las variaciones de desarrollo observadas podrían explicarse considerando el diferente origen embrionario y el modo de osificación de los elementos esqueléticos afectados.

[**Fragopoulou AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fragopoulou%20AF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Miltiadous P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Miltiadous%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Stamatakis A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stamatakis%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Stylianopoulou F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stylianopoulou%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Koussoulakos SL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Koussoulakos%20SL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Margaritis%20LH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. La exposición de todo el cuerpo a GSM 900MHz afecta la memoria espacial en ratones.** [**Fisiopatología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathophysiology.');) **17(3):179-187, 2010.**

Se han realizado extensos trabajos en todo el mundo sobre los efectos de la radiación de los teléfonos móviles sobre las funciones cognitivas de las ratas, sin embargo, existe una gran controversia sobre la existencia o no de déficits. El presente trabajo ha sido diseñado para probar los efectos de la radiación de los teléfonos móviles sobre el aprendizaje espacial y la memoria en ratones Mus musculus Balb/c utilizando el laberinto acuático de Morris (una tarea de memoria espacial dependiente del hipocampo), ya que solo hay otro estudio en ratones con un nivel de SAR muy bajo (0,05 W/kg) que no muestra efectos. Hemos aplicado una dosis diaria de 2 h de radiación GSM 900 MHz pulsada de un teléfono móvil disponible en el mercado durante 4 días a valores de SAR que oscilan entre 0,41 y 0,98 W/kg. El análisis estadístico reveló que durante el aprendizaje, los animales expuestos mostraron un déficit en la transferencia de la información espacial adquirida a lo largo de los días de entrenamiento (mayor latencia de escape y distancia nadada, en comparación con los animales expuestos simuladamente, en la primera prueba de los días de entrenamiento 2-4). Además, durante el ensayo de sondeo de memoria, los animales expuestos a la simulación mostraron la preferencia esperada por el cuadrante objetivo, mientras que los animales expuestos no mostraron preferencia, lo que indica que los ratones expuestos tenían déficits en la consolidación y/o recuperación de la información espacial aprendida. Nuestros resultados proporcionan una base para investigaciones más exhaustivas que consideren los informes sobre los efectos no térmicos de los campos electromagnéticos (CEM).

[**Fragopoulou AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fragopoulou%20AF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Samara A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Samara%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Antonelou MH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Antonelou%20MH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xanthopoulou A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xanthopoulou%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Papadopoulou A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Papadopoulou%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vougas K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vougas%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koutsogiannopoulou E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Koutsogiannopoulou%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Anastasiadou E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Anastasiadou%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stravopodis DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stravopodis%20DJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tsangaris GT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tsangaris%20GT%22%5BAuthor%5D) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Margaritis%20LH%22%5BAuthor%5D) **. Respuesta del proteoma cerebral después de la exposición de todo el cuerpo de ratones a teléfonos móviles o radiación base DECT inalámbrica.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22263702##) **31(4):250-274, 2012.**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de dos fuentes de campos electromagnéticos (CEM) en el proteoma del cerebelo, hipocampo y lóbulo frontal en ratones Balb/c después de la irradiación corporal completa a largo plazo. Se utilizaron tres grupos de animales divididos equitativamente (6 animales/grupo); el primer grupo fue expuesto a un teléfono móvil típico , a un rango de nivel SAR de 0,17-0,37 W/kg durante 3 h diarias durante 8 meses, el segundo grupo fue expuesto a una base DECT inalámbrica (telecomunicaciones/teléfono inalámbrico mejorado digitalmente) a un rango de nivel SAR de 0,012-0,028 W/kg durante 8 h/día también durante 8 meses y el tercer grupo comprendió los animales expuestos simuladamente. El análisis proteómico comparativo reveló que la irradiación a largo plazo de ambas fuentes de EMF alteró significativamente (p < 0,05) la expresión de 143 proteínas en total (tan solo 0,003 veces la regulación negativa hasta 114 veces la sobreexpresión). Varias proteínas relacionadas con la función neuronal (es decir, proteína ácida fibrilar glial (GFAP), alfa- sinucleína, factor de maduración glial beta (GMF) y apolipoproteína E (apoE)), proteínas de choque térmico y proteínas del citoesqueleto (es decir, neurofilamentos y tropomodulina) se incluyen en esta lista, así como proteínas del metabolismo cerebral (es decir, aspartato aminotransferasa, glutamato deshidrogenasa) en casi todas las regiones cerebrales estudiadas. El análisis de transferencia Western en proteínas seleccionadas confirmó los datos proteómicos. Los cambios observados en la expresión de proteínas pueden estar relacionados con alteraciones de la plasticidad cerebral, indicativas de estrés oxidativo en el sistema nervioso o involucradas en la apoptosis y podrían explicar potencialmente los riesgos para la salud humana reportados hasta ahora, como dolores de cabeza, alteraciones del sueño, fatiga, déficits de memoria e inducción de tumores cerebrales a largo plazo en condiciones de exposición similares.

[**Franke H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Franke+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Streckert J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Streckert+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bitz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bitz+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Goeke J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Goeke+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hansen V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hansen+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ringelstein EB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ringelstein+EB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nattkamper H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Nattkamper+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Galla HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Galla+HJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stogbauer F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Stogbauer+F%22%5BAuthor%5D) **Efectos de los campos electromagnéticos del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) en la barrera hematoencefálica In Vitro. Radiat Res. 164(3):258-269, 2005.**

El uso extensivo de la comunicación por teléfono móvil ha suscitado preocupación pública sobre los efectos adversos para la salud de los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) en los últimos años. Un tema central en este debate es la cuestión de si los CEM mejoran la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE). En este artículo informamos de una investigación sobre la influencia de una señal UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) genérica en la hermeticidad de la barrera, los procesos de transporte y la morfología de cultivos de células endoteliales microvasculares de cerebro porcino (PBEC) que sirven como modelo in vitro de la BHE. Se desarrolló un dispositivo de exposición con un sistema de monitorización en línea integrado para la exposición simultánea y la medición de la resistencia eléctrica transendotelial (TEER) para determinar la hermeticidad de la BHE. Las PBEC se expusieron de forma continua durante hasta 84 h a una intensidad media de campo eléctrico de 3,4-34 V/m (máximo 1,8 W/kg) garantizando condiciones atérmicas. No encontramos ninguna evidencia de alteración inducida por el campo de RF de la función de la BHE. Después y durante la exposición, la estrechez de la BHE cuantificada por la permeación de (14)C-sacarosa y albúmina sérica, así como por TEER, permaneció sin cambios en comparación con los cultivos expuestos simuladamente. La permeación de los sustratos transportadores en la BHE, así como la localización e integridad de las proteínas de unión estrecha ocludina y ZO1, tampoco se vieron afectadas.

[**Franzellitti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Franzellitti%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Valbonesi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Valbonesi%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Contin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Contin%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Biondi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Biondi%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fabbri E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fabbri%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Expresión de HSP70 en células del trofoblasto humano expuestas a diferentes señales de telefonía móvil de 1,8 Ghz.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **170(4):488-497, 2008.**

Las proteínas de choque térmico (HSP) son importantes marcadores de estrés celular y se han propuesto como candidatas para inferir los efectos biológicos de los campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia. En el presente estudio, se evaluó la expresión del gen y la proteína HSP70 en células de la línea celular del trofoblasto humano HTR-8/SVneo después de una exposición prolongada (4 a 24 h) a una onda continua (CW) de 1,8 GHz y diferentes señales GSM (GSM-217Hz y GSM-Talk) para evaluar los posibles efectos del tiempo y los esquemas de modulación en las respuestas celulares. La expresión de la proteína HSP70 inducible no fue modificada por los CEM de alta frecuencia en ninguna de las condiciones analizadas. Las transcripciones inducibles HSP70A, HSP70B y las constitutivas HSC70 no cambiaron en las células expuestas a CEM de alta frecuencia con los diferentes esquemas de modulación. En cambio, los niveles de la transcripción inducible HSP70C aumentaron significativamente después de 24 h de exposición a señales GSM-217Hz y se redujeron después de 4 y 16 h de exposición a señales GSM-Talk. Al igual que en otros sistemas celulares, en las células HTR-8/SVneo se detectó la respuesta a los campos electromagnéticos de alta frecuencia a nivel del ARNm después de la exposición a señales GSM moduladas en amplitud. Los resultados actuales sugieren que el análisis de expresión de múltiples transcripciones, aunque codifican los mismos productos proteicos o similares, puede ser muy informativo y puede explicar cambios sutiles no detectados a nivel proteico.

[**Franzellitti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Franzellitti%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Valbonesi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Valbonesi%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ciancaglini N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ciancaglini%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Biondi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Biondi%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Contin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Contin%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bersani F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bersani%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fabbri E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fabbri%20E%22%5BAuthor%5D) **Daño transitorio del ADN inducido por campos electromagnéticos de alta frecuencia (GSM 1,8 GHz) en la línea celular del trofoblasto humano HTR-8/SVneo evaluado con el ensayo del cometa alcalino.** [**Mutat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20%0d%0aRes.');) **683(1-2):35-42, 2010.**

Uno de los temas más controvertidos en relación con los campos electromagnéticos de alta frecuencia (HF-EMF) es su supuesta capacidad para afectar la integridad del ADN. Esto es de especial preocupación debido al creciente uso de HF-EMF en tecnologías de comunicación, incluidos los teléfonos móviles. Aunque los estudios epidemiológicos no informan de efectos perjudiciales para la salud humana, la posible alteración generada por HF-EMF en la fisiología celular sigue siendo controvertida. Además, sigue existiendo la duda de si las células son capaces de compensar sus posibles efectos. Hemos informado anteriormente de que una exposición de 1 hora a ondas sinusoidales de 1,8 GHz moduladas en amplitud (GSM-217 Hz, SAR=2 W/kg) ampliamente utilizadas en telefonía móvil no provocó mayores niveles de daño primario del ADN en células trofoblásticas humanas HTR-8/SVneo. No obstante, se consideró de interés realizar más investigaciones sobre las respuestas de las células trofoblásticas tras la exposición a señales GSM de diferentes tipos y duraciones. En el presente trabajo, las células HTR-8/SVneo se expusieron durante 4, 16 o 24 h a una onda continua (CW) de 1,8 GHz y a diferentes señales GSM, concretamente GSM-217 Hz y GSM-Talk (exposición intermitente: 5 min campo activado, 10 min campo desactivado). El ensayo de cometa alcalino se utilizó para evaluar los daños primarios del ADN y/o las roturas de hebras debido a procesos de reparación incompletos en muestras expuestas a HF-EMF. Las señales moduladas en amplitud GSM-217 Hz y GSM-Talk indujeron un aumento significativo de los parámetros de cometa en las células del trofoblasto después de 16 y 24 h de exposición, mientras que la CW no modulada fue ineficaz. Sin embargo, las alteraciones se recuperaron rápidamente y la integridad del ADN de las células expuestas a HF-EMF fue similar a la de las células expuestas simuladamente dentro de las 2 h de recuperación en ausencia de irradiación. Nuestros datos sugieren que los HF-EMF con una frecuencia portadora y un esquema de modulación típicos de la señal GSM pueden afectar a la integridad del ADN.

**Frei, MR, Jauchem, JR, Dusch, SJ, Merritt, JH, Berger, RE, Stedham, MA, Exposición crónica a microondas de 2450 MHz a niveles bajos (1,0 W/kg) de ratones propensos al cáncer mamario. Radiat Res 150(5):568-576, 1998.**

En un estudio previo (Frei et al., Bioelectromagnetics 19, 20-31, 1998), demostramos que la exposición prolongada y de bajo nivel (0,3 W/kg) de ratones propensos a tumores mamarios a radiación de radiofrecuencia (RF) de 2450 MHz no afectó la incidencia de tumores mamarios, la latencia hasta la aparición del tumor, la tasa de crecimiento del tumor o la supervivencia de los animales en comparación con los animales sometidos a una irradiación simulada. En el estudio actual, la tasa de absorción específica (SAR) se incrementó de 0,3 W/kg a 1,0 W/kg. Se utilizaron los mismos puntos finales biológicos. Cien ratones C3H/HeJ fueron expuestos en guías de onda polarizadas circularmente durante 78 semanas (20 h/día, 7 días/semana) a radiación de RF de onda continua de 2450 MHz; 100 ratones fueron expuestos simuladamente. No hubo diferencias significativas entre los grupos expuestos y los expuestos simuladamente con respecto a la incidencia de tumores mamarios palpados (exposición simulada = 30%; irradiado = 38%), latencia hasta la aparición del tumor (exposición simulada = 62,0 +/- 2,3 semanas; irradiado = 62,5 +/- 2,2 semanas) y tasa de crecimiento del tumor. Las evaluaciones histopatológicas no revelaron diferencias significativas en el número de neoplasias malignas, metastásicas o benignas entre los dos grupos. Por lo tanto, las exposiciones a largo plazo de ratones propensos a tumores mamarios a radiación de RF de 2450 MHz a SAR de 0,3 y 1,0 W/kg no tuvieron efectos significativos en comparación con los animales irradiados simuladamente.

[**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Frei%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mohler%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Neubauer G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Neubauer%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Theis G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Theis%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bürgi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22B%C3%BCrgi%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fröhlich J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fr%C3%B6hlich%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Braun-Fahrländer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Braun-Fahrl%C3%A4nder%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bolte J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bolte%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Egger M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Egger%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Röösli**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **M. Variabilidad temporal y espacial de la exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia.** [**Res. Medio Ambiente.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Res.');) **109:779-785, 2009.**

ANTECEDENTES: Se sabe poco sobre la exposición de la población a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en los países industrializados. OBJETIVOS: Examinar los niveles de exposición y la importancia de diferentes fuentes y entornos de RF-EMF en una muestra de voluntarios que viven en una ciudad suiza. MÉTODOS: Se midió la exposición a RF-EMF de 166 voluntarios de Basilea, Suiza, con medidores de exposición personales (exposímetros). Los participantes llevaron un exposímetro durante 1 semana (dos semanas separadas en 32 participantes) y completaron un diario de actividades. Los valores medios se calcularon utilizando el método de regresión robusta sobre estadísticas de orden (ROS). RESULTADOS: La exposición semanal media a todas las fuentes de RF-EMF fue de 0,13 mW/m(2) (0,22 V/m) (rango de medias individuales 0,014-0,881 mW/m(2)). La exposición se debió principalmente a estaciones base de telefonía móvil (32,0%), terminales de telefonía móvil (29,1%) y teléfonos DECT (22,7%). Las personas que poseían un teléfono DECT (media total de 0,15 mW/m(2)) o un teléfono móvil (0,14 mW/m(2)) estuvieron más expuestas que las que no poseían un DECT o un teléfono móvil (0,10 mW/m(2)). Los valores medios fueron más altos en trenes (1,16 mW/m(2)), aeropuertos (0,74 mW/m(2)) y tranvías o autobuses (0,36 mW/m(2)), y más altos durante el día (0,16 mW/m(2)) que durante la noche (0,08 mW/m(2)). El coeficiente de correlación de Spearman entre la exposición media en la primera y la segunda semana fue de 0,61. CONCLUSIONES: La exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia varió considerablemente entre personas y lugares, pero fue bastante constante en cada persona. Los teléfonos móviles, las estaciones base de telefonía móvil y los teléfonos inalámbricos fueron fuentes importantes de exposición en la Suiza urbana.

[**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Frei%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mohler%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bürgi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22B%C3%BCrgi%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fröhlich J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fr%C3%B6hlich%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Neubauer G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Neubauer%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Braun-Fahrländer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Braun-Fahrl%C3%A4nder%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D) **;** [**El equipo QUALIFEX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22The%20QUALIFEX%20Team%22%5BCorporate%20Author%5D) **. Clasificación de la exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) para investigación epidemiológica: evaluación de diferentes métodos de evaluación de la exposición.** [**Environ Int.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20%0d%0aInt.');) **36(7):714-20, 2010.**

Se ha recomendado el uso de exposímetros personales para medir la exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de fuentes ambientales de campo lejano en la vida cotidiana. Sin embargo, no está claro en qué medida las lecturas del exposímetro se ven afectadas por las mediciones tomadas cuando se utilizan teléfonos móviles e inalámbricos personales. Además, el uso de exposímetros en grandes estudios epidemiológicos es limitado debido a los altos costos y al gran esfuerzo de los participantes del estudio. En el análisis actual, nos propusimos investigar el impacto del uso del teléfono personal en las lecturas del exposímetro y evaluar diferentes métodos de evaluación de la exposición potencialmente útiles en estudios epidemiológicos. Recopilamos mediciones personales del exposímetro durante una semana y datos diarios de 166 participantes del estudio. Además, recopilamos mediciones puntuales en los dormitorios de los participantes y datos sobre la exposición autoestimada, evaluamos la exposición residencial a transmisores de sitios fijos calculando la distancia geocodificada y la RF-EMF media a partir de un modelo de propagación geoespacial, y desarrollamos un modelo de predicción de la exposición basado en el modelo de propagación y el comportamiento relevante de la exposición. La exposición personal media fue de 0,13 mW/m(2), cuando se excluyeron las mediciones durante las llamadas telefónicas personales, y de 0,15 mW/m(2), cuando se incluyeron dichas mediciones. La correlación de Spearman con la exposición personal (sin llamadas telefónicas personales) fue de 0,42 (IC del 95 %: 0,29 a 0,55) para las mediciones puntuales, -0,03 (IC del 95 %: -0,18 a 0,12) para la distancia geocodificada, 0,28 (IC del 95 %: 0,14 a 0,42) para el modelo de propagación geoespacial, 0,50 (IC del 95 %: 0,37 a 0,61) para el modelo de predicción de exposición completa y 0,06 (IC del 95 %: -0,10 a 0,21) para la exposición autoestimada. En conclusión, la exposición personal medida con exposímetros se correlacionó mejor con el modelo de predicción de exposición completa y las mediciones puntuales. La exposición autoestimada y la distancia geocodificada resultaron ser malos sustitutos de la exposición personal.

[**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Frei%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Poulsen AH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Poulsen%20AH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Johansen%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Olsen JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Olsen%20JH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Steding-Jessen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Steding-Jessen%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schüz J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles y riesgo de tumores cerebrales: actualización de un estudio de cohorte danés.** [**BMJ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22016439##) **19 de octubre de 2011;343:d6387. doi: 10.1136/bmj.d6387.**

#### OBJETIVO: Investigar el riesgo de tumores en el sistema nervioso central entre los abonados daneses a teléfonos móviles . DISEÑO: Estudio de cohorte a nivel nacional. ESCENARIO: Dinamarca. PARTICIPANTES: Todos los daneses de 30 años o más nacidos en Dinamarca después de 1925, subdivididos en abonados y no abonados a teléfonos móviles antes de 1995. PRINCIPALES MEDIDAS DE RESULTADOS: Riesgo de tumores del sistema nervioso central, identificado a partir del Registro Danés de Cáncer completo. Razones de incidencia específicas por sexo estimadas con modelos de regresión lineal logarítmica de Poisson ajustados por edad, período calendario, educación e ingresos disponibles. RESULTADOS: 358.403 abonados acumularon 3,8 millones de años-persona. En el período de seguimiento 1990-2007, hubo 10.729 casos de tumores del sistema nervioso central. El riesgo de tales tumores fue cercano a la unidad tanto para hombres como para mujeres. Cuando se restringió a individuos con el uso más prolongado del teléfono móvil , es decir, ≥ 13 años de suscripción, la razón de la tasa de incidencia fue de 1,03 (intervalo de confianza del 95%: 0,83 a 1,27) en hombres y 0,91 (0,41 a 2,04) en mujeres. Entre aquellos con suscripciones de ≥ 10 años, las razones fueron de 1,04 (0,85 a 1,26) en hombres y 1,04 (0,56 a 1,95) en mujeres para el glioma y de 0,90 (0,57 a 1,42) en hombres y 0,93 (0,46 a 1,87) en mujeres para el meningioma. No hubo indicios de una relación dosis-respuesta ni por años desde la primera suscripción a un teléfono móvil ni por la ubicación anatómica del tumor, es decir, en las regiones del cerebro más cercanas a donde normalmente se sostiene el teléfono junto a la cabeza. CONCLUSIONES: En esta actualización de un gran estudio de cohorte a nivel nacional sobre el uso de teléfonos móviles , no se observaron mayores riesgos de tumores del sistema nervioso central, lo que aporta poca evidencia de una asociación causal.

[**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frei%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21982030) **,** [**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mohler%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21982030) **,** [**Braun-Fahrländer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Braun-Fahrl%C3%A4nder%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21982030) **,** [**Fröhlich J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fr%C3%B6hlich%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21982030) **,** [**Neubauer G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Neubauer%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21982030) **,** [**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21982030) **;** [**equipo QUALIFEX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=QUALIFEX-team%5BCorporate%20Author%5D) **. Estudio de cohorte sobre los efectos de la exposición cotidiana a campos electromagnéticos de radiofrecuencia sobre síntomas no específicos y tinnitus.** [**Environ Int.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21982030) **38(1):29-36, 2012.**

**ANTECEDENTES:** Existe preocupación pública con respecto a los posibles efectos sobre la salud de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF), producidos por teléfonos móviles o transmisores de radiodifusión. El objetivo de este estudio fue investigar la asociación entre la exposición a RF-EMF y síntomas no específicos y tinnitus en un estudio de cohorte prospectivo. **MÉTODOS:** En 2008, 1375 participantes seleccionados al azar de Basilea, Suiza, fueron inscritos en una encuesta de cuestionario con seguimiento después de un año (tasa de participación del 82%). Se evaluó una puntuación para quejas somáticas (lista de von Zerssen) y dolor de cabeza (HIT-6). La exposición ambiental a RF-EMF de campo lejano se predijo utilizando un modelo de predicción validado. Con respecto a la exposición de campo cercano, se recopilaron datos del uso de teléfonos móviles e inalámbricos autoinformados, así como del operador de telefonía móvil. En modelos de regresión multivariante, investigamos si la exposición al inicio (análisis de cohorte) o los cambios en la exposición entre el inicio y el seguimiento (análisis de cambios) estaban relacionados con cambios en las puntuaciones de salud. **RESULTADOS:** Para los participantes en el decil superior de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de campo lejano ambientales al inicio, en comparación con los participantes expuestos por debajo del valor medio, el cambio en las puntuaciones de von Zerssen y HIT-6 entre el inicio y el seguimiento fue de -0,12 (IC del 95 %: -1,79 a 1,56) y -0,37 (IC del 95 %: -1,80 a 1,07) unidades, respectivamente. La exposición a fuentes de campo cercano y un cambio en la exposición entre el inicio y el seguimiento no se relacionaron con síntomas no específicos. De manera similar, no se observó asociación entre la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y el tinnitus. **CONCLUSIONES:** En este primer estudio de cohorte que utiliza medidas objetivas y bien validadas de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia, no observamos una asociación entre la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y síntomas no específicos o tinnitus.

**French PW, Donnellan M, McKenzie DR, La radiación electromagnética a 835 MHz cambia la morfología e inhibe la proliferación de una línea celular de astrocitoma humano. Bioelectrochem Bioenerg 43:13-18, 1997.**

Una línea celular de astrocitoma humano, U-87 MG, se expuso a una radiación electromagnética de 835 MHz durante 20 min, 3 veces al día durante 7 días, a una densidad de potencia de 40+15 mWcm -2 o 8,1 + 3 mWcm -2 . A la baja densidad de potencia, se observó que la tasa de síntesis de ADN disminuyó y que las células se aplanaron y se extendieron en comparación con el cultivo no expuesto. A 40 mWcm -2 , no se observaron efectos en la proliferación celular, pero la alteración en la morfología celular incluyó un aumento en la propagación celular y también la aparición de ampollas que contenían actina en sitios localizados en la membrana. Se plantea la hipótesis de que la radiación de 835 MHz a baja densidad de potencia puede estar afectando una vía de transducción de señales involucrada en la proliferación celular.

**Freude, G, Ullsperger, P, Eggert, S, Ruppe, I, Efectos de las microondas emitidas por teléfonos celulares sobre los potenciales cerebrales lentos humanos. Bioelectromagnetismo 19(6):384-387, 1998.**

La influencia de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles sobre los potenciales cerebrales lentos preparatorios (PCE) se estudió en dos tareas experimentales diferentes: en la primera, sujetos humanos sanos de sexo masculino tuvieron que realizar movimientos sencillos de los dedos a su propio ritmo para provocar un potencial de Bereitschafts; en la segunda, realizaron una tarea de monitorización visual (TVP) compleja y cognitivamente exigente. Ambas tareas se realizaron con y sin exposición a CEM en orden contrabalanceado. Mientras que el rendimiento de los sujetos no difirió entre las condiciones de exposición a CEM, los parámetros de los PCE se vieron influenciados por los CEM en la TVP: la exposición a CEM produjo una disminución significativa de los PCE en las regiones cerebrales central y temporoparietooccipital, pero no en la frontal. En la tarea de movimiento simple de los dedos, los CEM no afectaron al potencial de Bereitschafts.

**Freude, G, Ullsperger, P, Eggert, S, Ruppe, I, Las microondas emitidas por los teléfonos celulares afectan los potenciales cerebrales lentos humanos. Eur J Appl Physiol 81(1-2):18-27, 2000.**

En dos experimentos, separados por unos seis meses, se estudió la influencia de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles sobre los potenciales cerebrales lentos preparatorios (PCE). En el primer experimento, se observó una disminución significativa de los PCE durante la exposición a los CEM en una tarea compleja de monitorización visual (TVM). Este efecto se repitió en el segundo experimento. Además de la TVM, se analizaron los efectos de los CEM sobre los PCE en otras dos tareas menos exigentes: en una tarea de movimiento de dedos simple para obtener un potencial de Bereitschaftspotential (BP) y en una tarea de dos estímulos para obtener una variación negativa contingente (CNV). En comparación con la TVM, no se encontraron efectos principales significativos de los CEM en las tareas de BP y CNV. Los resultados dieron cuenta de un efecto selectivo de los CEM sobre aspectos particulares del procesamiento de la información humana, pero no indicaron ninguna influencia sobre el rendimiento, el bienestar y la salud humanos.

**Frey AH, Dolores de cabeza causados por el uso de teléfonos celulares: ¿son reales y cuáles son sus implicaciones? Environ Health Perspect 106(3):101-103, 1998.**

Recientemente se han publicado numerosos informes sobre dolores de cabeza asociados al uso de teléfonos móviles. ¿Son reales estos dolores de cabeza? ¿Se deben a las emisiones de los teléfonos? Hay motivos para creer que la respuesta a ambas preguntas es "sí". Hay varias líneas de evidencia que apoyan esta conclusión. En primer lugar, hace 30 años se informaron en la literatura sobre dolores de cabeza como consecuencia de la exposición a ondas de microondas de baja intensidad. Se observaron durante el curso de la investigación sobre la audición por microondas antes de que existieran los teléfonos móviles. En segundo lugar, la barrera hematoencefálica parece estar implicada en los dolores de cabeza, y la exposición a energías de microondas de baja intensidad afecta a la barrera. En tercer lugar, los sistemas dopaminérgicos y opiáceos del cerebro parecen estar implicados en los dolores de cabeza, y la exposición a energías electromagnéticas de baja intensidad afecta a esos sistemas. En las tres líneas de investigación, la energía de microondas utilizada fue aproximadamente la misma (en frecuencias, modulaciones y energías incidentes) que las emitidas por los teléfonos móviles actuales. ¿Podrían los informes actuales sobre dolores de cabeza ser el canario en la mina de carbón, advirtiendo de efectos biológicamente significativos?

[**Frick U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frick%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=12173533) **,** [**Rehm J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rehm%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=12173533) **,** [**Eichhammer P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eichhammer%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=12173533) **Percepción de riesgos, somatización y autoinforme de quejas relacionadas con campos electromagnéticos : un estudio de encuesta aleatorizado.** [**Int J Hyg Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12173533) **205(5):353-360, 2002.**

los campos electromagnéticos (CEM), así como las quejas relacionadas con los CEM, ha aumentado en las últimas décadas. Sin embargo, no está claro si estas quejas están relacionadas con las propiedades electromagnéticas u otras propiedades físicas de estos campos per se, con la prominencia de los CEM en los medios de comunicación o con ambas. ¿Cuál es la prevalencia de las quejas relacionadas con los CEM en la población general? ¿Cuáles son los factores que influyen en esta prevalencia? ¿La notificación de síntomas relacionados con los CEM depende de factores cognitivos? Para responder a estas preguntas, se realizó una encuesta con variación aleatoria de tres factores cognitivos. Como se esperaba, las quejas relacionadas con los CEM fueron reportadas más por mujeres y personas con mayor tendencia a la somatización. La edad no tuvo un efecto lineal significativo en las quejas relacionadas con los CEM. La condición cognitiva de amenaza produjo un efecto de contraste significativo entre las personas con alta tendencia a la somatización en las quejas relacionadas con los CEM. La cognición puede influir en la notificación de los efectos relacionados con los CEM. Por lo tanto, en futuras investigaciones sobre tales efectos, se deben incluir los factores psicológicamente influyentes. Además, la comunicación de riesgos debe incorporar el conocimiento sobre la cognición social.

## [**Friedman J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Friedman+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kraus S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kraus+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hauptman Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hauptman+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schiff Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schiff+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seger R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Seger+R%22%5BAuthor%5D) **Mecanismo de activación de ERK a corto plazo por campos electromagnéticos a frecuencias de teléfonos móviles.** [**Biochem J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Biochem%20J.');) **405:559-568, 2007.**

La exposición a campos electromagnéticos de microondas no térmicos generados por teléfonos móviles afecta la expresión de muchas proteínas. Este efecto sobre la transcripción y la estabilidad de las proteínas puede estar mediado por las cascadas de las proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK), que sirven como vías de señalización centrales y gobiernan esencialmente todos los procesos celulares estimulados. De hecho, una exposición prolongada de las células a la irradiación de teléfonos móviles da como resultado la activación de las p38MAPK, así como de las ERK/MAPK. Aquí estudiamos el efecto inmediato de la irradiación sobre las cascadas de MAPK y descubrimos que las ERK, pero no las MAPK relacionadas con el estrés, se activan rápidamente en respuesta a varias frecuencias e intensidades. Utilizando inhibidores de la señalización, delineamos el mecanismo que está involucrado en esta activación. Descubrimos que el primer paso está mediado en la membrana plasmática por la NADH oxidasa, que genera rápidamente especies reactivas de oxígeno (ROS). Estas ROS luego estimulan directamente las metaloproteinasas de la matriz y les permiten escindir y liberar el EGF que se une a la heparina. Este factor secretado activa el receptor EGF, que a su vez activa la cascada ERK. Por tanto, este estudio demuestra por primera vez un mecanismo molecular detallado por el cual la radiación electromagnética de los teléfonos móviles induce la activación de la cascada ERK y, por lo tanto, induce la transcripción y otros procesos celulares.

**Fritze K, Wiessner C, Kuster N, Sommer C, Gass P, Hermann DM, Kiessling M, Hossmann KA, Efecto de la exposición a microondas del sistema global de comunicaciones móviles en la respuesta genómica del cerebro de la rata. Neuroscience 81(3):627-639, 1997.**

Se estudió el efecto agudo de la exposición a microondas del sistema global de comunicación móvil (GSM) sobre la respuesta genómica del sistema nervioso central en ratas midiendo los cambios en los ARN mensajeros de hsp70, los genes de factores de transcripción c-fos y c-jun y el gen estructural glial GFAP utilizando histoquímica de hibridación in situ. Los productos proteicos de los factores de transcripción, las proteínas de estrés y las proteínas marcadoras de la activación astroglial y microglial se evaluaron mediante inmunocitoquímica. La proliferación celular se evaluó mediante la incorporación de bromodesoxiuridina. Se utilizó un equipo especial de prueba de radiofrecuencia GSM, conectado a un teléfono celular comercial que funcionaba en modo de transmisión discontinua, para simular la exposición a GSM. El estudio se realizó a tasas de absorción específicas promediadas en el tiempo y en el cerebro de 0,3 W/kg (exposición a GSM), 1,5 W/kg (exposición a GSM) y 7,5 W/kg (exposición a onda continua), respectivamente. Inmediatamente después de la exposición, la hibridación in situ reveló una ligera inducción del ARN mensajero de hsp70 en el cerebelo y el hipocampo después de una exposición de 7,5 W/kg, pero no a intensidades inferiores. Se observó un ligero aumento de la expresión del ARN mensajero de c-fos en el cerebelo, el neocórtex y la corteza piriforme de todos los grupos sometidos a inmovilización, pero no se encontraron diferencias entre las diferentes condiciones de exposición. Los ARN mensajeros de c-jun y GFAP no aumentaron en ninguno de los grupos experimentales. 24 h después de la exposición, el análisis inmunocitoquímico de las proteínas FOS y JUN (c-FOS, FOS B, c-JUN JUN B, JUN D), de HSP70 o de KROX-20 y -24 no reveló ninguna alteración. Siete días después de la exposición, no se observó un aumento de la proliferación celular ni una expresión alterada de las proteínas marcadoras astrogliales y microgliales. En conclusión, la exposición aguda a microondas de alta intensidad de ratas inmovilizadas puede inducir alguna respuesta de estrés menor, pero no produce cambios adaptativos o reactivos duraderos en el cerebro.

**Fritze K, Sommer C, Schmitz B, Mies G, Hossmann KA, Kiessling M, Wiessner C, Efecto de la exposición a microondas del sistema global de comunicaciones móviles (GSM) sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en ratas. Acta Neuropathol (Berl) 94(5):465-470, 1997.**

Investigamos los efectos de la exposición a microondas del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica utilizando un sistema de exposición a microondas calibrado en la banda de 900 MHz. Las ratas fueron sujetadas en un carrusel de tubos de plástico dispuestos circularmente y expuestas simuladamente o irradiadas con microondas durante 4 h a tasas de absorción cerebral específicas (SAR) que oscilaban entre 0,3 y 7,5 W/kg. La extravasación de proteínas se evaluó al final de la exposición o 7 días después en tres a cinco cortes cerebrales coronales mediante tinción inmunohistoquímica de albúmina sérica. Como control positivo, dos ratas fueron sometidas a una lesión por frío. En los cerebros de ratas de control que se movían libremente (n = 20) solo se pudo detectar una mancha de albúmina sérica extravasada en un animal. En el grupo de control con exposición simulada (n = 20) tres animales exhibieron un total de 4 extravasaciones. En animales irradiados durante 4 h a SAR de 0,3, 1,5 y 7,5 W/kg (n = 20 en cada grupo), cinco de los diez animales de cada grupo sacrificados al final de la exposición mostraron 7, 6 y 14 extravasaciones, respectivamente. En los diez animales de cada grupo sacrificados 7 días después de la exposición, el número total de extravasaciones fue de 2, 0 y 1, respectivamente. El aumento de las extravasaciones de albúmina sérica después de la exposición a microondas alcanzó significación solo en el grupo expuesto al SAR más alto de 7,5 W/kg, pero no a las intensidades más bajas. No se observó lesión histológica en ninguno de los cerebros examinados. En comparación con otras condiciones patológicas con aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, como la lesión por frío, las extravasaciones de albúmina sérica observadas aquí son muy modestas y, además, reversibles. Es poco probable que la exposición a microondas en el rango de frecuencia e intensidad de la telefonía móvil produzca cambios patológicamente significativos de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica.

[**Fritzer G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fritzer%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17216609) **,** [**Göder R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%B6der%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17216609) **,** [**Friege L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Friege%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17216609) **,** [**Wachter J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wachter%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17216609) **,** [**Hansen V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansen%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17216609) **,** [**Hinze-Selch D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hinze-Selch%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17216609) **,** [**Aldenhoff JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aldenhoff%20JB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17216609) **. Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia pulsada a corto y largo plazo sobre el sueño nocturno y las funciones cognitivas en sujetos sanos.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17216609) **28(4):316-325, 2007.**

Se ha debatido mucho públicamente si los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles y sus estaciones base afectan al sueño humano o al funcionamiento cognitivo. Como existen pruebas de los efectos del sueño sobre el aprendizaje y la consolidación de la memoria, y en particular del sueño REM, la alteración del sueño por campos electromagnéticos de radiofrecuencia también podría perjudicar las funciones cognitivas. Los estudios del sueño realizados anteriormente arrojaron resultados inconsistentes con respecto a la exposición a corto plazo. Además, faltan datos sobre el efecto que la exposición a corto y largo plazo podría tener sobre el sueño, así como sobre las funciones cognitivas. Por lo tanto, se incluyeron 10 sujetos varones jóvenes y sanos y se registró el sueño nocturno durante ocho noches consecutivas. En la segunda, tercera y última noche, investigamos el sueño nocturno polisomnográfico y las funciones cognitivas. Después de las noches de adaptación y de referencia, los participantes fueron expuestos a un campo electromagnético de radiofrecuencia definido durante las seis noches siguientes. Analizamos el sueño nocturno polisomnográfico según Rechtschaffen y Kales [1968, Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep of Human Subjects], así como por espectros de potencia y dimensión de correlación. Se investigaron las funciones cognitivas mediante una serie de pruebas neuropsicológicas. El análisis de los datos se realizó comparando la noche de referencia con la primera y la última noche de exposición y los dos primeros ciclos de sueño de las respectivas noches. No encontramos efectos significativos, ni en los parámetros de sueño convencionales ni en los espectros de potencia y la dimensión de correlación, ni tampoco hubo efectos significativos en las funciones cognitivas. Con nuestros resultados, no podemos revelar efectos a corto plazo ni acumulativos a largo plazo de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el sueño nocturno y las funciones cognitivas en sujetos varones jóvenes sanos.

**Fry TL, Schlegel RE, Grant H, Impacto de la potencia de salida de los teléfonos inalámbricos CDMA y la tasa de perforaciones en los niveles de interferencia de los audífonos. Biomed Instrum Technol 34(1):29-38, 2000.**

La interferencia entre los teléfonos inalámbricos digitales y los audífonos se produce cuando las ráfagas de radiofrecuencia de la transmisión del teléfono son demoduladas por el amplificador del audífono. La señal de interferencia amplificada es escuchada como un "zumbido" o "estática" por el usuario del audífono. La mayor parte de la actividad de investigación y desarrollo de normas se ha centrado en los peores escenarios con el teléfono funcionando a su máxima potencia. Dado que este nivel de potencia a menudo no es típico en entornos urbanos y suburbanos, es de valor determinar el impacto de los niveles de potencia más bajos en el nivel general de interferencia audible. Utilizando un analizador de frecuencia y varios audífonos y teléfonos de acceso múltiple por división de código (CDMA), se registró el espectro de frecuencia de audio de la interferencia para cada combinación de teléfono y audífono y para un rango de niveles de potencia que producen desde ninguna interferencia hasta la interferencia máxima. A medida que aumenta la potencia del teléfono, la señal de interferencia se vuelve distinguible del nivel de ruido ambiental y se observa una región de respuesta lineal en la que un aumento especificado en la salida de potencia da como resultado un aumento proporcional en el nivel general de interferencia de referencia de entrada (OIRIL). A medida que se aumenta la potencia más allá de la región lineal, el audífono entra en una región de saturación donde un aumento adicional de potencia da como resultado una reducción o ningún aumento en el OIRIL. Las diferencias numéricas en la interferencia documentadas en este estudio se utilizaron junto con los resultados de un estudio previo realizado por los autores para determinar el impacto de la potencia reducida en la inteligibilidad y la molestia del habla. La cantidad de mejora para una reducción de potencia dada depende de la inmunidad a la radiofrecuencia del audífono y es sustancial para los audífonos con inmunidad deficiente. Para los audífonos de alta inmunidad, el nivel de interferencia audible permanece bajo incluso a niveles altos de potencia del teléfono.

**Fucic A, Garaj-Vrhovac V, Skara M, Dimitrovic B, Rayos X, microondas y monómero de cloruro de vinilo: su actividad clastogénica y aneugénica, utilizando el ensayo de micronúcleos en linfocitos humanos. Mutat Res 282(4):265-271, 1992.**

Los ensayos de aberración cromosómica, las técnicas de intercambio de cromátidas hermanas y los ensayos de micronúcleos son métodos comúnmente utilizados para el biomonitoreo del material genético dañado por agentes químicos o físicos. Por otro lado, su actividad aneugénica, que puede conducir a hipoploidía y también puede estar asociada con la carcinogénesis, no ha sido investigada a fondo. En nuestro estudio elegimos el ensayo de micronúcleos con un nuevo enfoque matemático para separar la actividad clastogénica de la aneugénica de tres mutágenos bien conocidos (cloruro de vinilo monómero, rayos X y microondas) en el genoma de células somáticas humanas. La comparación de frecuencias de distribución de tamaño de micronúcleos en los linfocitos de humanos expuestos a cada uno de estos tres mutágenos mostró que los rayos X y las microondas fueron preferentemente clastogénicos, mientras que el cloruro de vinilo monómero mostró también actividad aneugénica. Las microondas poseen algunas características mutagénicas típicas de los mutágenos químicos.

**Fukui Y, Hoshino K, Inouye M, Kameyama Y, Efectos de la hipertermia inducida por irradiación de microondas en el desarrollo cerebral en ratones. J Radiat Res (Tokio) 33(1):1-10, 1992.**

En el día 13 de gestación, se expuso a ratones preñados a una radiación de microondas de 2,45 GHz durante 15 o 20 minutos. La temperatura central materna más alta durante la exposición no superó los 42,5 grados C. Las hembras preñadas también se sumergieron en agua caliente a 42 grados C durante 15 minutos para comparar los efectos térmicos en el desarrollo cerebral. Los animales fueron sacrificados 9 horas después del tratamiento y se contaron las células picnóticas en la zona ventricular del telencéfalo. Las incidencias respectivas de estas células en los grupos expuestos a microondas durante 15 y 20 minutos fueron del 1,83% y el 3,06%. La radiación de microondas durante 20 minutos tuvo un efecto comparable al de la inmersión en agua caliente a 42 grados C durante 15 minutos. Además, algunos animales fueron examinados el día 18 de gestación y algunas de sus crías fueron examinadas a las 6 semanas de edad en un examen de los efectos a largo plazo. El peso cerebral del grupo expuesto a microondas durante 20 minutos fue significativamente menor que el del grupo de control, y la densidad numérica de neuronas en el cerebro fue mayor. Concluimos que la radiación de microondas a la dosis probada tiene principalmente un efecto térmico.

**Funch DP, Rothman KJ, Loughlin JE, Dreyer NA, Utilidad de los registros de las compañías telefónicas para los estudios epidemiológicos de los teléfonos celulares. Epidemiology 7(3):299-302, 1996.**

Realizamos una encuesta a más de 5.000 usuarios de teléfonos que eran clientes de una gran compañía de telefonía celular que cubría cuatro áreas geográficas importantes. Nuestro objetivo principal era evaluar la utilidad de obtener información sobre el uso y el tipo de teléfono a partir de los registros de la compañía telefónica. Comparamos la información de 3.949 encuestados con los datos correspondientes de los registros de facturación de la compañía. Descubrimos que el 48% de los titulares de cuentas eran usuarios únicos y el 69% eran usuarios principales, lo que significa que representaban al menos el 75% del uso. Los informes de los encuestados sobre la cantidad de uso del teléfono estaban altamente correlacionados con los datos del registro de facturación (r = 0,74). Los informes de los encuestados sobre el tipo de teléfono estaban correlacionados de manera similar con los datos del fabricante (r = 0,92). También preguntamos sobre los patrones de sujeción del teléfono, ya que estos tienen implicaciones para la exposición. La mayoría de los usuarios informaron que favorecían un lado de la cabeza cuando usaban el teléfono, pero el lado de la cabeza utilizado no estaba fuertemente asociado con la lateralidad.

[**Furtado-Filho OV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Furtado-Filho%20OV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23789976) **,** [**Borba JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Borba%20JB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23789976) **,** [**Dallegrave A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dallegrave%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23789976) **,** [**Pizzolato TM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pizzolato%20TM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23789976) **,** [**Henriques JA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Henriques%20JA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23789976) **,** [**Moreira JC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moreira%20JC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23789976) **,** [**Saffi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saffi%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23789976) **Efecto de la radiación electromagnética UHF de 950 MHz sobre los biomarcadores de daño oxidativo, metabolismo de UFA y antioxidantes en los hígados de ratas jóvenes de diferentes edades.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23789976) **25 de julio de 2013. [Publicado electrónicamente antes de su impresión]**

Objetivo: Evaluar el efecto de la radiación electromagnética de ultraalta frecuencia (UHF EMR) de 950 MHz sobre biomarcadores de daño oxidativo, así como verificar la concentración de ácidos grasos insaturados (UFA) y la expresión de la catalasa en hígados de ratas de diferentes edades. Materiales y métodos: Doce ratas fueron divididas equitativamente en dos grupos como controles (CR) y expuestas (ER), para cada edad (0, 6, 15 y 30 días). La exposición a la radiación duró media hora por día durante hasta 51 días (21 días de gestación y 6, 15 o 30 días de vida extrauterina). La tasa de absorción específica (SAR) varió de 1,3-1,0 W/kg. El daño a lípidos, proteínas y ADN fue verificado por sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), carbonilos proteicos y cometas, respectivamente. Los UFA se determinaron por cromatografía de gases con un detector de ionización de llama. La expresión de catalasa se determinó mediante Western blotting. Resultados: Los neonatos presentaron niveles bajos de TBARS y concentraciones de UFA tras la exposición. No hubo diferencia de edad en la acumulación de carbonilos proteicos para ninguna edad. El daño al ADN del RE de 15 o 30 días fue diferente. Los neonatos expuestos exhibieron menor expresión de catalasa. Conclusiones: La EMR UHF de 950 MHz no causa estrés oxidativo (EO), y no es genotóxica para los hígados de neonatos ni de ratas de 6 y 15 días de edad, pero cambia las concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) en neonatos. Para ratas de 30 días, no hay EEO, pero es genotóxico para los hígados de RE a la irradiación corporal total.

**Furtado-Filho OV, Borba JB, Maraschin T, Souza LM, Jose JA, Moreira CF, Saffi J. Efectos de la exposición crónica a la radiación electromagnética de frecuencia ultraalta de 950 MHz en el metabolismo de las especies reactivas de oxígeno en la corteza cerebral derecha e izquierda de ratas jóvenes de diferentes edades. Int J Radiat Biol. 14 de agosto de 2015:1-17. [Publicación electrónica antes de la impresión]**OBJETIVO: Evaluar el efecto de la radiación electromagnética de frecuencia ultraalta de 950 MHz (UHF-EMR) en biomarcadores de daño oxidativo al ADN, proteínas y lípidos en la corteza cerebral izquierda (LCC) y la corteza cerebral derecha (RCC) de ratas neonatas y de 6 días de edad. MATERIALES Y MÉTODOS: Doce ratas se dividieron equitativamente en dos grupos como controles (CR) y expuestas (ER), para cada edad (0 y 6 días). La LCC y la RCC se examinaron en ER y CR después de la exposición. La exposición a la radiación duró media hora por día durante hasta 27 días (durante todo el embarazo y 6 días postnatal). La tasa de absorción específica varió de 1,32 - 1,14 W/kg. El daño a los lípidos, proteínas y ADN fue verificado por sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico, proteínas carboniladas (CP) y cometas, respectivamente. La concentración de glucosa en la sangre periférica de las ratas fue medida por el Accu-Chek Active Kit debido al aumento de CP en RCC. RESULTADOS: En los neonatos, no se detectó modificación de los biomarcadores probados. Por otro lado, hubo un aumento en los niveles de CP en el RCC del ER de 6 días de edad. Curiosamente, la concentración de glucosa en sangre disminuyó en este grupo. CONCLUSIONES: Nuestros resultados indican que no hay genotoxicidad y estrés oxidativo en neonatos y ratas de 6 días. Sin embargo, el RCC tuvo la concentración más alta de CP que no parece ser una consecuencia del estrés oxidativo. Este estudio es el primero en demostrar que el uso de UHF-EMR provoca diferentes respuestas de daño a las proteínas en el LCC y el RCC.

[**Furubayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Furubayashi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ushiyama A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ushiyama%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Terao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Terao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mizuno Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mizuno%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Shirasawa K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Shirasawa%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pongpaibool P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pongpaibool%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Simba AY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Simba%20AY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nishikawa M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nishikawa%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Miyawaki K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Miyawaki%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yasuda A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yasuda%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uchiyama M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Uchiyama%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yamashita HK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yamashita%20HK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Masuda%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hirota S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hirota%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Takahashi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Takahashi%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Okano T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Okano%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Inomata-Terada S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Inomata-Terada%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sokejima S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sokejima%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Maruyama E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Maruyama%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watanabe%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ohkubo C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ohkubo%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ugawa Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ugawa%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición a corto plazo a estaciones base de telefonía móvil W-CDMA en mujeres con o sin síntomas relacionados con la telefonía móvil.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(2):100-113, 2009.**

Para investigar los posibles efectos sobre la salud del uso del teléfono móvil, realizamos un estudio de provocación cruzado y doble ciego para confirmar si los sujetos con síntomas relacionados con el teléfono móvil (MPRS) son más susceptibles que los sujetos de control al efecto de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por las estaciones base. Enviamos cuestionarios a 5.000 mujeres y obtuvimos 2.472 respuestas válidas de posibles candidatas; de ellas, reclutamos 11 sujetos con MPRS y 43 controles. Hubo cuatro condiciones de exposición a CEM, cada una de las cuales duró 30 minutos: exposición continua, intermitente y simulada con y sin ruido. Los sujetos fueron expuestos a CEM de 2,14 GHz, 10 V/m (W-CDMA), en una habitación protegida para simular la exposición de todo el cuerpo a CEM de estaciones base, aunque la intensidad de exposición que utilizamos fue superior a la que se recibe habitualmente de las estaciones base. Medimos varios parámetros psicológicos y cognitivos antes y después de la exposición, y monitoreamos las funciones autónomas. Se pidió a los sujetos que informaran sobre su percepción de CEM y el nivel de malestar durante el experimento. El grupo MPRS no difirió de los controles en su capacidad para detectar la exposición a los CEM; sin embargo, experimentaron sistemáticamente más malestar, independientemente de si estuvieron o no expuestos a los CEM, y a pesar de la falta de cambios significativos en sus funciones autónomas. Por lo tanto, los dos grupos no difirieron en sus respuestas a la exposición real o simulada a los CEM según ninguna evaluación psicológica, cognitiva o autónoma. En conclusión, no encontramos evidencia de ningún vínculo causal entre los síntomas de hipersensibilidad y la exposición a los CEM de las estaciones base.

**Gadhia PK, Shah T, Mistry A, Pithawala M, Tamakuwala D. Un estudio preliminar para evaluar el posible daño cromosómico entre los usuarios de teléfonos móviles digitales. Electromag Biol Med 22:149-159, 2003.**

En un estudio preliminar para examinar el posible daño cromosómico de los linfocitos, hemos probado dos puntos finales citogenéticos, a saber, aberraciones cromosómicas (CA) y frecuencias de intercambio de cromátidas hermanas (SCE), en 24 usuarios de teléfonos móviles (12 sujetos no fumadores-no alcohólicos y 12 fumadores-alcohólicos), que utilizaron teléfonos móviles digitales durante al menos 2 años, empleando modulaciones Gaussian Minimum Shift Keying con frecuencias de enlace ascendente a 935-960 MHz. y enlaces descendentes a 890-915 MHz. Para la comparación, el grupo de estudio de control incluyó otros 24 individuos, emparejados según su edad, sexo, hábitos de consumo de alcohol y tabaco, así como estado de salud similar, hábitos de trabajo y carreras profesionales; pero no utilizaron teléfonos móviles. Las muestras de sangre de 12 usuarios móviles (6 fumadores-alcohólicos y 6 no fumadores-no alcohólicos) y 12 controles (idénticos a los usuarios móviles en todos los aspectos) fueron tratadas adicionalmente con un mutágeno conocido, Mitomicina-C (MMC), para determinar el efecto comutagénico/sinérgico. Se evaluó un hemograma completo de cada individuo con un contador automático de células de partículas. Hubo un aumento significativo (P < 0,05) en los cromosomas dicéntricos entre los usuarios móviles que eran fumadores-alcohólicos en comparación con los no fumadores-no alcohólicos; lo mismo se observó para los controles de ambos tipos. Después del tratamiento con MMC, hubo un aumento significativo en los dicéntricos (P < 0,05) y los cromosomas en anillo (P < 0,001) tanto en los usuarios móviles fumadores-alcohólicos como en los no fumadores-no alcohólicos en comparación con los controles. Aunque los SCE mostraron un aumento significativo entre los usuarios móviles, no se observó ningún cambio en la progresión del ciclo celular. El cuadro hematológico mostró sólo variaciones menores entre los usuarios móviles y los controles.

# Gadzicka E, Bortkiewicz A, Zmyslony M, Palczynski C, [Evaluación de parámetros funcionales de circulación seleccionados de trabajadores de varios grupos ocupacionales expuestos a campos electromagnéticos de alta frecuencia. III. Monitoreo de la presión arterial durante 24 horas]. Med Pr 48(1):15-24, 1997. [Artículo en polaco]

El problema de la regulación de la presión arterial en personas expuestas a campos electromagnéticos (CEM) por razones laborales aún no ha sido dilucidado y la mayoría de los datos provienen de estudios realizados hace mucho tiempo (1960-70) en la antigua Unión Soviética. Nuestro estudio tenía como objetivo verificar los datos soviéticos mediante métodos modernos. Junto con los métodos tradicionales, se empleó una monitorización de 24 horas de la presión arterial (PAA) utilizando un kit de PAA Medilog (Oxford). Las mediciones se tomaron automáticamente cada 0,5 h durante las actividades diarias y cada 1 h durante el descanso nocturno (aproximadamente 41 mediciones/día). La presión arterial sistólica y diastólica media y la frecuencia cardíaca se calcularon durante el día (BPSDOver, BPDOver, HROver), durante las actividades diarias (HPDD, BPSD, HRD) y durante el descanso nocturno (BPSN, BPDN, HRN). Se llevaron a cabo exámenes subjetivos y objetivos, así como un ECG en reposo y un Holter de 24 horas (los resultados se han publicado anteriormente). El estudio abarcó a trabajadores varones de estaciones de radiodifusión de onda media (71), servicios de radio (40) y estaciones de línea de radio (42). Los sujetos tenían entre 21 y 60 años y la duración de su trabajo con dispositivos generadores de campos electromagnéticos de alta frecuencia oscilaba entre 1 y 42 años. El primer grupo de trabajadores estuvo expuesto a campos electromagnéticos de alta frecuencia a una frecuencia de 1 Mhz, el segundo a unos 150 Mhz y el tercer grupo, no expuesto, sirvió como grupo de control. El estudio reveló que la presión arterial media y el indicador de variabilidad de la presión arterial día/noche no mostraron diferencias significativas entre los grupos, mientras que la frecuencia cardíaca diaria fue significativamente menor en los trabajadores de estaciones de radiodifusión de onda media en comparación con los controles a pesar del tipo similar de trabajo en lo que respecta al esfuerzo físico y la carga psíquica, y las actividades no ocupacionales similares. El indicador de variabilidad de la frecuencia cardíaca día/noche fue significativamente menor en los grupos expuestos. El valor disminuido de este indicador puede sugerir la aparición de trastornos en la regulación neurovegetativa. En las personas empleadas en estaciones de servicio de radio se observó una mayor incidencia de aumento de la presión arterial, en comparación con el grupo de control.

[**Gajski G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gajski%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Garaj-Vrhovac V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Garaj-Vrhovac%20V%22%5BAuthor%5D) **Efectos radioprotectores del veneno de abeja (Apis mellifera) contra el daño del ADN inducido por la radiación de microondas de 915 MHz en linfocitos de ratas Wistar: estudio in vitro.** [**Int J Toxicol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aToxicol.');) **28(2):88-98, 2009.**

El objetivo de este estudio es investigar el efecto radioprotector del veneno de abeja contra el daño del ADN inducido por la radiación de microondas de 915 MHz (tasa de absorción específica de 0,6 W/kg) en ratas Wistar. Los linfocitos de sangre completa de ratas Wistar se tratan con 1 microg/mL de veneno de abeja 4 horas antes e inmediatamente antes de la irradiación. Se utilizan ensayos de cometa estándar y modificados con formamidopirimidina-ADN glicosilasa (Fpg) para evaluar el daño del ADN basal y oxidativo producido por especies reactivas de oxígeno. El veneno de abeja muestra una disminución del daño del ADN en comparación con las muestras irradiadas. Los parámetros del ensayo de cometa modificado con Fpg son estadísticamente diferentes de los controles, lo que hace que este ensayo sea más sensible y sugiere que el estrés oxidativo es un posible mecanismo de inducción de daño del ADN. Se ha demostrado que el veneno de abeja tiene un efecto radioprotector contra el daño del ADN basal y oxidativo. Además, el veneno de abeja no es genotóxico y no produce daño oxidativo en las bajas concentraciones utilizadas en este estudio.

**Galat VV, Mezhevikina LM, Zubin MN, Lepikhov KA, Khramov RN, Chailakhian LM, [Efecto de las ondas milimétricas en el desarrollo temprano del embrión de ratón y erizo de mar]. Biofizika 44(1):137-140, 1999.** [Artículo en ruso]

Se investigó la acción de la radiación electromagnética no térmica (REM) de rango milimétrico sobre el desarrollo temprano de embriones murinos y de erizo de mar. Se utilizó un generador MRTA-01E-03 con una frecuencia de 54-78 GHz y una intensidad de radiación de 0,06 mWt/cm2. Los embriones fueron irradiados durante 30 min en la etapa de dos blastómeros. El número de embriones murinos que alcanzaron la etapa de blastocisto aumentó (hasta 97,3% en comparación con 87,5% en el control). El tiempo total de cultivo hasta la etapa de blastocisto también fue más corto (72 h) que en el control (96 h). La irradiación tuvo efecto sobre el desarrollo de embriones de erizo de mar solo si se probaron embriones con una viabilidad debilitada. Los resultados indican que la radiación electromagnética milimétrica tiene un efecto estimulante sobre el desarrollo temprano de los embriones, aumentando la resistencia de los embriones a condiciones ambientales desfavorables.

[**Galloni P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Galloni+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Lovisolo+GA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mancini S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Mancini+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Parazzini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Parazzini+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Pinto+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Piscitelli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Piscitelli+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ravazzani P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ravazzani+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marino C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Marino+C%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz sobre la funcionalidad de las células cocleares en ratas: evaluación de las emisiones otoacústicas de productos de distorsión. Bioelectromagnetismo. 26(7):536-547, 2005.**

En los últimos años, el uso generalizado de los teléfonos móviles ha ido acompañado de un debate público sobre las posibles consecuencias adversas para la salud humana. El sistema auditivo es un objetivo importante de la exposición a los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles; el objetivo de este estudio fue la evaluación de los posibles efectos de las emisiones similares a las de los teléfonos móviles sobre la funcionalidad de la cóclea de ratas. La amplitud de las emisiones otoacústicas de los productos de distorsión (DPOAE) se seleccionó como indicador del estado de las células ciliadas externas (OHC) de la cóclea. Se utilizaron varios protocolos, que incluían diferentes frecuencias (las más bajas en el espectro de sensibilidad de la cóclea de la rata), intensidades y períodos de exposición; se llevaron a cabo pruebas antes, durante y después del período de tratamiento. No se ha evidenciado ninguna variación significativa debido a la exposición a las microondas.

[**Galloni P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Galloni+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Parazzini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Parazzini+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Piscitelli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Piscitelli+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Pinto+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Lovisolo+GA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tognola G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Tognola+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Marino+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ravazzani P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ravazzani+P%22%5BAuthor%5D) **Los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles no afectan el sistema auditivo interno de las ratas Sprague-Dawley.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **164(6):798-804, 2005.**

El sistema auditivo es la primera estructura biológica que se enfrenta a los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles. El objetivo de este estudio fue evaluar la funcionalidad coclear de ratas Sprague-Dawley expuestas a campos electromagnéticos en las frecuencias típicas de los teléfonos móviles GSM (900 y 1800 MHz) mediante otoemisiones acústicas por productos de distorsión, que son un indicador bien conocido del estado de las células ciliadas externas de la cóclea. Se dividió una población de 48 ratas en grupos expuestos y simulados. Se utilizaron tres conjuntos de cuatro antenas de bucle, uno para los animales simulados y dos para los animales expuestos, para las exposiciones locales. Las ratas fueron expuestas 2 h/día, 5 días/semana durante 4 semanas a una SAR local de 2 W/kg en el oído. Se realizaron pruebas de otoemisiones acústicas por productos de distorsión antes, durante y después de la exposición. El análisis de los datos no muestra diferencias estadísticamente significativas entre las señales audiológicas registradas para los diferentes grupos.

**Gandhi G, Anita Daño genético en usuarios de teléfonos móviles: algunos hallazgos preliminares. Ind J Hum Genet 11(2): 99-104, 2005.**

**ANTECEDENTES:** El impacto de las microondas (MW)/radiación de radiofrecuencia (RFR) en parámetros biológicos importantes es probablemente más que simplemente térmico. La exposición a señales de radiofrecuencia (RF) generadas por el uso de teléfonos celulares ha aumentado drásticamente y se ha informado que afectan cambios fisiológicos, neurológicos, cognitivos y conductuales e inducen, inician y promueven la carcinogénesis. También se ha informado de genotoxicidad de RFR en varios sistemas de prueba después de la exposición in vitro y/o in vivo, pero ninguna en usuarios de teléfonos móviles. **OBJETIVOS:** En el presente estudio, se llevaron a cabo investigaciones de daño cromosómico y de ADN en los linfocitos de sangre periférica de personas que usaban teléfonos móviles, expuestos a una frecuencia de MW que oscilaba entre 800 y 2000 MHz. **MÉTODOS:** El daño del ADN se evaluó utilizando el ensayo de electroforesis en gel de células individuales y el daño aneugénico y clastogénico mediante la prueba de micronúcleos de sangre capilar (MNT) in vivo en un total de 24 usuarios de teléfonos móviles. **RESULTADOS:** La longitud media de la cola del cometa (26,76 ± 0,054 mm; 39,75% de células dañadas) en los usuarios de teléfonos móviles fue muy significativa en comparación con la del grupo de control. La MNT de sangre capilar in vivo también reveló una frecuencia muy significativa (0,25) de células micronucleadas (MNd). **CONCLUSIONES:** Estos resultados destacan una correlación entre el uso del teléfono móvil (exposición a RFR) y el daño genético y requieren acciones de salud pública provisionales a raíz del uso generalizado de la telefonía móvil.

**Gandhi G, Singh P. Daño citogenético en usuarios de teléfonos móviles: datos preliminares. Int J Hum Genet 5(4):259-265, 2005.**

Los teléfonos móviles, a veces llamados teléfonos celulares o handies, son ahora parte integral de la vida moderna. Los teléfonos móviles son transmisores de radiofrecuencia de baja potencia, que emiten potencias máximas en el rango de 0,2 a 0,6 vatios. Las preocupaciones científicas han aumentado lo suficiente sobre el posible riesgo para la salud del uso de teléfonos móviles. Los efectos adversos para la salud notificados incluyen cambios fisiológicos, conductuales y cognitivos, así como formación de tumores y daño genético. Sin embargo, los hallazgos son controvertidos y no existe consenso. Se ha observado genotoxicidad en organismos inferiores o en estudios in vitro. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue detectar cualquier daño citogenético en usuarios de teléfonos móviles mediante el análisis de cultivos de linfocitos periféricos a corto plazo para detectar aberraciones cromosómicas y las células de la mucosa bucal para detectar micronúcleos (aneugenicidad y clastogenicidad). Los resultados revelaron un mayor número de células bucales micronucleadas y anomalías citológicas en los linfocitos cultivados, lo que indica la respuesta genotóxica al uso del teléfono móvil.

[**Gandhi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gandhi%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25006864) **,** [**Kaur G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kaur%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25006864) **,** [**Nisar U.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nisar%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25006864) **Un estudio transversal de casos y controles sobre el daño genético en individuos que residen en las proximidades de una estación base de telefonía móvil.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25006864) **34(4):344-354, 2015.**

Las estaciones base de telefonía móvil facilitan una buena comunicación, pero las radiaciones que emiten continuamente han suscitado preocupaciones sanitarias. Por ello, en este estudio, se evaluó el daño genético mediante el ensayo de electroforesis en gel de células individuales (comet) en leucocitos de sangre periférica de personas que residen en las proximidades de una estación base de telefonía móvil y se comparó con la de los controles sanos. La densidad de potencia en el área dentro de los 300 m de la estación base superó los límites permisibles y fue significativamente (p = 0,000) mayor en comparación con el área de donde se recogieron las muestras de control. Los participantes del estudio comprendían 63 personas con residencias cerca de una torre de telefonía móvil y 28 controles sanos emparejados por género, edad, consumo de alcohol y subgrupos ocupacionales. Los parámetros de daño genético de longitud de migración de ADN, frecuencia de daño (FD) e índice de daño fueron significativamente (p = 0,000) elevados en el grupo de muestra en comparación con los valores respectivos en los controles sanos. Las mujeres residentes (n = 25) del grupo de muestra tenían un DF significativamente más elevado (p = 0,004) que los hombres residentes (n = 38). El análisis de regresión lineal reveló además que el uso diario del teléfono móvil, la ubicación de residencia y la densidad de energía eran predictores significativos del daño genético. El daño genético evidente en los participantes de este estudio debe abordarse para prevenir el riesgo de enfermedades futuras que, además de trastornos neurodegenerativos, pueden conducir al cáncer.

**Gandhi OP. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS: Cuestiones de seguridad humana. Annu Rev Biomed Eng 4:211-234, 2002.**

La mayoría de las normas de seguridad revisadas recientemente en todo el mundo se establecen en términos de tasas internas de deposición de energía electromagnética (tasas de absorción específica o SAR) en frecuencias de radio (RF) y frecuencias de microondas, y de campos eléctricos inducidos o densidades de corriente en frecuencias más bajas de hasta 10 MHz. Se han desarrollado métodos numéricos que utilizan modelos anatómicos del cuerpo humano con resolución milimétrica para determinar la SAR o los campos eléctricos inducidos y las densidades de corriente para condiciones de exposición electromagnética de la vida real. Un método popular para su uso en frecuencias de RF y microondas es el método de dominio temporal de diferencias finitas. Este método se describe e ilustra para distribuciones de SAR debidas a teléfonos celulares para modelos de cabeza basados en la anatomía humana. Un método que se utiliza a menudo para los cálculos de campos eléctricos inducidos y densidades de corriente en frecuencias bajas es el método de impedancia. El uso de este método se ilustra con un ejemplo de un sistema de vigilancia electrónica de artículos (EAS) para modelos anatómicos de un adulto y niños de 10 y 5 años. Se pueden utilizar fantasmas experimentales que utilizan un fluido para simular las propiedades dieléctricas del cerebro para determinar el SAR máximo de 1 o 10 g necesario para cumplir con los diversos estándares de seguridad.

**Gandhi OP, Lazzi G, Tinniswood A, Yu QS, Comparación de métodos numéricos y experimentales para la determinación de la tasa de absorción específica (SAR) y los patrones de radiación de los teléfonos inalámbricos portátiles. Bioelectromagnetics Suppl 4:93-101, 1999.**

Se describen algunos desarrollos recientes en los métodos numéricos y experimentales para la determinación de las tasas de absorción específica (SAR) y los patrones de radiación de los teléfonos inalámbricos portátiles, con énfasis en la comparación de los resultados utilizando los dos métodos. Para los cálculos numéricos, fue posible utilizar los archivos CAD de Pro-Engineer de teléfonos celulares para una descripción realista del dispositivo. Además, utilizamos la formulación de cuadrícula en expansión del método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) para la representación de resolución más fina de la región acoplada, incluida la antena, y una representación cada vez más burda de la región más distante y menos acoplada. Junto con el truncamiento del modelo de la cabeza, este procedimiento condujo a un ahorro de la memoria de la computadora necesaria para los cálculos de SAR en un factor de más de 20. Se utilizaron sistemas automatizados de medición de SAR y patrones de radiación para validar tanto las tasas de absorción específica de 1 g calculadas como los patrones de radiación para varios teléfonos, incluidas algunas muestras de prueba de investigación, utilizando una variedad de antenas. Aunque se obtuvieron valores pico SAR de 1 g muy diferentes, que oscilaban entre 0,13 y 5,41 W/kg, la concordancia entre los datos calculados y los medidos para estos teléfonos, cinco de ellos a 835 y 1900 MHz, fue excelente y, en general, dentro del +/-20 % (+/-1 dB). Una observación importante fue que, para una potencia radiada máxima de 600 mW a 800/900 MHz, que puede utilizarse para teléfonos que utilizan tecnología AMPS, los valores pico SAR de 1 g pueden ser superiores a 1,6 W/kg, a menos que las antenas se diseñen cuidadosamente y se coloquen más lejos de la cabeza.

[**Gao X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gao%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **,** [**Luo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luo%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **,** [**Ma B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ma%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **,** [**Wang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **,** [**Liu T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **,** [**Zhang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **,** [**Lian Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lian%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **,** [**Cui X.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cui%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24024380) **[Interferencia de la vitamina E en el daño del tejido cerebral por la radiación electromagnética del teléfono celular en ratas embarazadas y fetales].** [**Wei Sheng Yan Jiu.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24024380) **Julio de 2013;42(4):642-6.**

[Artículo en chino]

#### OBJETIVO: Investigar la interferencia de la vitamina E en el daño del tejido cerebral por la radiación electromagnética del teléfono celular en ratas preñadas y fetales. MÉTODOS: 40 ratas preñadas se dividieron aleatoriamente en cinco grupos (grupos de control positivo, control negativo, grupos de dosis baja, media y alta de vitamina E). Los grupos de dosis baja, media y alta de vitamina E fueron suplementados con 5, 15 y 30 mg/ml de vitamina E respectivamente desde el primer día de embarazo. Y el grupo de control negativo y el grupo de control positivo recibieron aceite de maní sin vitamina E. Todos los grupos excepto el grupo de control negativo fueron expuestos a una intensidad de 900 MHz de radiación de teléfono celular durante una hora cada vez, tres veces al día durante 21 días. Después del parto, se tomó el tejido del hipocampo derecho de las ratas fetales en cada grupo y se observó bajo microscopio electrónico. Se probaron la vitalidad de la superóxido dismutasa (SOD) y la glutatión peroxidasa (GSH-Px), y el contenido de malondialdehído (MDA) en el tejido cerebral de ratas preñadas y fetales. RESULTADOS: En comparación con el grupo de control negativo, los condriosomas en las neuronas y la neuroglia de los tejidos cerebrales estaban hinchados, se encontró un edema leve alrededor del capilar, la cromatina se concentró y recolectó, y se formaron burbujas en las células endoteliales vasculares (VEC) en el grupo de control positivo de ratas fetales, mientras que el fenómeno anterior fue poco visible en los grupos de dosis media y alta de vitamina E. Podemos ver cromatina uniforme, mitocondrias abundantes, retículo endoplasmático rugoso y ribosomas libres en el grupo de dosis alta. La apoptosis no se encontró en las secciones de todos los grupos. En el análisis de la actividad antioxidante, en comparación con el grupo de control negativo, la vitalidad de SOD y GSH-Px disminuyó significativamente y el contenido de MDA aumentó significativamente tanto en el grupo de control positivo de ratas preñadas como fetales (P < 0,05). En ratas fetales, la vitalidad de SOD y GSH-Px aumentó significativamente en los tejidos cerebrales de los tres grupos de dosis diferentes de vitamina E en comparación con el grupo de control positivo, y se encontró que el contenido de MDA disminuyó significativamente en los grupos de dosis media y alta de vitamina E (P < 0,05). También se encontraron los mismos resultados en el grupo de ratas preñadas de dosis alta, pero en el grupo de dosis media solo se encontró que la actividad de SOD aumentó de manera significativa (P < 0,05). Con el aumento de la dosis de vitamina E, la vitalidad de SOD y GSH-Px aumentó y el contenido de MDA disminuyó. CONCLUSIÓN: Bajo la dosis experimental, la vitamina E tiene cierta interferencia en el daño de la capacidad antioxidante y la metabolización de energía inducida por la radiación electromagnética del teléfono celular en ratas preñadas y ratas fetales.

[**Gao XF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hao%20YT%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Pei LP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pei%20LP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Chen CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chen%20CH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Yang XS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yang%20XS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Zhang GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zhang%20GB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Deng ZH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Deng%20ZH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Yu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yu%20ZP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. [Efectos de la irradiación de microondas ocupacional en las expresiones de la proteína de choque térmico 70 en el hipocampo de ratas.]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **27(9):553-556, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar el cambio de la expresión de la proteína de choque térmico (HSP)70 después de la exposición a microondas ocupacional en el hipocampo de ratas, y explorar el papel de la HSP70 en el mecanismo del efecto biológico de la irradiación de microondas. MÉTODOS: El modelo animal se estableció mediante exposiciones de cuerpo entero en un campo de irradiación de microondas de 90,5 W/cm(2) durante 20 min en ratas. Los cambios de las expresiones de ARNm de hsp70 en el hipocampo de ratas en diferentes momentos se estudiaron mediante RT-PCR, y el cambio de proteína mediante Western blot. RESULTADOS: La expresión de ARNm y proteína de hsp70 en el hipocampo de ratas aumentó después de la irradiación de microondas de 90 W/cm(2) y 5 W/cm(2) durante 20 min. La temperatura anal y el valor de SAR aumentaron significativamente. Estos cambios se correlacionaron positivamente con la potencia y el tiempo de irradiación de microondas. Los resultados indicaron que la irradiación de microondas condujo a la síntesis de HSP70 de manera efectiva. CONCLUSIÓN: La irradiación de microondas puede obviamente inducir el efecto térmico y activar HSP70, e iniciar el mecanismo de protección endógeno del sistema nervioso central.

[**Gao XF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gao%20XF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Wang SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20SM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Peng RY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Peng%20RY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Wang LF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20LF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Zuo HY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zuo%20HY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Gao YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gao%20YB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Dong Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dong%20Q%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Dong**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dong%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **B. [Efecto de la radiación de microondas en células de Sertoli cultivadas primarias.]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **27(9):530-533, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Explorar si la radiación de microondas puede causar daño a las células de Sertoli de cultivo primario. MÉTODOS: Se estableció el modelo de células de Sertoli de cultivo primario in vitro, que fue irradiado por microondas con densidad de potencia promedio de 0, 30 y 100 mW/cm(2) durante cinco minutos. Los cambios del ciclo celular, apoptosis y muerte, y la concentración intracelular de Ca2+ en las células de Sertoli se midieron a las seis horas mediante doble marcaje con Annexin V-PI y marcaje con Fluo-3-AM, citometría de flujo combinada con microscopía confocal de barrido láser después de la exposición a microondas. RESULTADOS: El número de células de Sertoli se redujo obviamente en las fases G0-G1 y G2-M (62,57% +/- 3,22% y 8,25% +/- 1,75%) y aumentó en la fase S (29,17% +/- 4,87%) en comparación con los grupos de control (79,18% +/- 0,24%, 11,17% +/- 0,50% y 9,64% +/- 0,62%) (P < 0,05 o P < 0,01), pero los cambios en la tasa de apoptosis y muerte y la concentración intracelular de Ca2+ no mostraron diferencias a las 6 h después de la exposición a microondas de 30 mW/cm(2). Se observó un aumento significativo de los recuentos de células de Sertoli en la fase G0-G1 (87,69% +/- 1,32%) y una disminución de los recuentos de células de Sertoli en la fase G2-M y S (7,41% +/- 0,60% y 4,87% +/- 0,91%) (P < 0,01). También se observó un aumento significativo de la concentración intracelular de Ca2+ y de la tasa de apoptosis y muerte (P < 0,05 o P < 0,01) a las 6 h tras la exposición a microondas de 100 mW/cm(2). CONCLUSIÓN: La radiación de microondas de 100 mW/cm(2) puede provocar inhibición del crecimiento y aumento de la apoptosis y muerte en las células de Sertoli cultivadas primariamente. El aumento de la concentración intracelular de Ca2+ es uno de los mecanismos de lesión.

**Gapeev AB, Lakushina VS, Chemeris NK, Fesenko EE [La radiación electromagnética modulada de frecuencia extremadamente alta y baja intensidad activa o inhibe la actividad respiratoria en los neutrófilos según la frecuencia de modulación]. Biofizika 42(5):1125-1134, 1997.** [Artículo en ruso]

Se investigó la influencia de la radiación electromagnética modulada de baja intensidad de frecuencias extremadamente altas (EHF EMR) en la reacción sinérgica del ionóforo de calcio A23187 y el éster de forbol PMA en la activación de la ráfaga respiratoria de los neutrófilos peritoneales de ratones de la línea NMRI. La producción de especies reactivas de oxígeno por los neutrófilos se estimó mediante la técnica de quimioluminiscencia dependiente de luminol. Las células se irradiaron en la zona de campo lejano del radiador del canal durante 20 minutos en presencia de A23187 y luego se activaron con PMA después de apagar la irradiación. Se demostró que la EHF EMR continua (50 microW/cm2) inhibió de forma cuasi-resonante la reacción sinérgica. El efecto máximo fue de alrededor del 25% a la frecuencia portadora de 41,95 GHz. La radiación modulada con una frecuencia portadora de 41,95 GHz y una frecuencia de modulación de 1 Hz activó la reacción sinérgica, pero a frecuencias de modulación de 0,1, 16 y 50 Hz la inhibió. A una frecuencia de modulación fija de 1 Hz se encontró una dependencia no lineal del efecto de la frecuencia portadora. La reacción sinérgica se activó en el rango de frecuencia de 41,95-42,05 GHz y se inhibió en las frecuencias de 41,8-41,9 GHz. El efecto se observó solo con una concentración elevada de calcio libre intracelular y con flujos de calcio a través de la membrana plasmática. Los resultados obtenidos prueban la posibilidad de controlar el funcionamiento celular mediante EMR EHF modulado de baja intensidad, presumiblemente, manipulando sistemas conectados de reacciones enzimáticas.

**Gapeev AB, Safronova VG, Chemeris NK, Fesenko EE [Modificación de la actividad de los neutrófilos peritoneales murinos tras la exposición a ondas milimétricas a distancias cercanas y lejanas del emisor]. Biofizika 41(1): 205-219, 1996.** [Artículo en ruso]

Se ha realizado una comparación de antenas de bocina, dieléctricas y de canal en cuanto a su adaptación a distintos tipos de cargas, incluido un objeto biológico. La antena de canal, a diferencia de las dieléctricas y de bocina, proporciona una distribución espacial uniforme de la potencia absorbida específica en el rango de frecuencias utilizado y una adaptación de banda ancha con el objeto tanto en las zonas de campo cercano como de campo lejano del emisor. Se ha demostrado que la radiación electromagnética de baja intensidad de frecuencia extremadamente alta en la zona de campo cercano del emisor de canal modifica la actividad de los neutrófilos peritoneales de ratón de manera cuasirresonante. La interacción de la radiación electromagnética con el objeto biológico se ha revelado en las frecuencias de banda estrecha de 41,8-42,05 GHz y consiste en la inhibición de la quimioluminiscencia dependiente de luminol de los neutrófilos activados por zimosán opsonizado. No se ha encontrado ninguna dependencia de la frecuencia de los efectos de la radiación electromagnética en la zona de campo lejano del emisor. Los resultados obtenidos sugieren que la dependencia cuasi-resonancia del efecto biológico sobre la frecuencia de la radiación electromagnética en la zona del campo cercano está condicionada por la estructura y naturaleza de la radiación electromagnética en esta zona.

**Gapeev AB, Chemeris NK, [Modelado del efecto de la radiación electromagnética modulada en células animales]. Biofizika 45(2):299-312, 2000.**

Se analizaron las modificaciones dependientes de la frecuencia de la concentración de calcio libre intracelular ([Ca2+]i) en los neutrófilos expuestos a una radiación electromagnética modulada de frecuencia extremadamente alta utilizando un modelo matemático especial para las oscilaciones de [Ca2+]i. El modelo tuvo en cuenta la activación de la entrada de Ca2+ a la célula por el Ca2+ citosólico y la liberación de Ca2+ inducida por Ca(2+) de los depósitos intracelulares. Los canales de calcio de la membrana plasmática se eligieron como objetivo para la influencia de la señal armónica y el ruido aditivo en el modelo. La simulación del modelo mostró que, en respuesta a la señal moduladora, el aumento de [Ca2+]i tiene dependencia de la frecuencia y de la fase en relación con el momento de la estimulación química. La dependencia de la fase-frecuencia del efecto se observó en una determinada secuencia de suministro de estímulo químico y señal moduladora a la célula. En el caso de intensidades de señales moduladoras superiores al umbral, se observó un aumento de [Ca2+]i, que alcanzó un nivel de más del 50% del nivel inicial, a una frecuencia de aproximadamente 1 Hz y en el rango de fase de 0,3-2,5 radianes. El efecto se encontró solo en altas intensidades de estímulo químico. El ruido aditivo introducido en el sistema modificó cualitativa y cuantitativamente las características de fase-frecuencia de la respuesta celular a la señal moduladora. Un aumento en la intensidad del ruido resultó en un desplazamiento de la frecuencia media de la banda de aumento de [Ca2+]i, y luego la aparición de un conjunto de bandas con mayores factores Q. El análisis de la dinámica del sistema no lineal en términos de la teoría de la estabilidad mostró que, a medida que aumenta la intensidad del estímulo químico, el sistema transita por una serie de bifurcaciones desde una conducción regular a una caótica, y luego a oscilaciones, inducidas por una señal armónica moduladora. El límite de la transición de oscilaciones caóticas a inducidas corresponde a un "umbral" específico de la intensidad del estímulo químico para el aumento significativo de [Ca2+]i en respuesta a la señal moduladora. Los resultados del análisis del modelo se corresponden bien con los datos experimentales obtenidos anteriormente, es decir, con los efectos de la radiación electromagnética modulada de frecuencia extremadamente alta sobre los neutrófilos, que se observaron solo en presencia de Ca2+ en el medio extracelular y en altas concentraciones del ionóforo de calcio A23187. Por lo tanto, como la frecuencia característica del proceso cuasiperiódico de señalización del calcio en la célula coincide con la frecuencia del campo externo, se observa un aumento de banda estrecha de [Ca2+]i, que puede dar lugar a una modificación de la actividad funcional de la célula.

**Gapeev AB, Lushnikov KV, Shumilina IuV, Sirota NP, Sadovnikov VB, Chemeris NK. [Efectos de la radiación electromagnética de baja intensidad y frecuencia extremadamente alta sobre la estructura de la cromatina de las células linfoides in vivo e in vitro] Radiats Biol Radioecol 43(1):87-92, 2003.** [Artículo en ruso]

Utilizando una técnica de ensayo de cometa, se demostró por primera vez que la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta (EHF EMR) de baja intensidad in vivo causa efectos en direcciones opuestas en la organización espacial de la cromatina en células de órganos linfoides. En 3 horas después de una única exposición de cuerpo entero de ratones NMRI durante 20 minutos a 42,0 GHz y 0,15 mW/cm2, se encontró un aumento del 16% (p < 0,03 en comparación con el control) y una disminución del 16% (p < 0,001) en la intensidad de fluorescencia de los nucleoides teñidos con bromuro de etidio en timocitos y esplenocitos, respectivamente. La intensidad de fluorescencia de los nucleoides teñidos en leucocitos de sangre periférica no cambió después de la exposición. La exposición de células de la línea linfoide Raji hunan y leucocitos de sangre periférica a la EHF EMR in vitro indujo una disminución en la intensidad de fluorescencia del 23% (p < 0,001) y del 18% (p < 0,05), respectivamente. Estos efectos pueden determinarse por cambios en una serie de sitios fisiológicos lábiles a los álcalis en el ADN de las células expuestas. Sugerimos que los efectos de la EHF EMR de baja intensidad sobre las células del sistema inmunológico se realizan con la participación de los sistemas neuroendocrino y nervioso central.

[**Gapeyev AB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gapeyev%20AB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23484905) **,** [**Kulagina TP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kulagina%20TP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23484905) **,** [**Aripovsky AV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aripovsky%20AV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23484905) **. La exposición de ratones portadores de tumores a una radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta modifica la composición de los ácidos grasos en los timocitos y el tejido tumoral.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23484905) **89(8):602-610, 2013.**

Objetivo: Para probar la participación de los ácidos grasos (AG) en los efectos antitumorales de la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta (EHF EMR), se estudiaron los cambios en la composición de AG en el timo, hígado, plasma sanguíneo, tejido muscular y tejido tumoral en ratones con carcinoma sólido de Ehrlich expuestos a EHF EMR. Materiales y métodos: Se expusieron ratones normales y con tumores a EHF EMR con parámetros efectivos (42,2 GHz, 0,1 mW/cm2 , 20 min diariamente durante cinco días consecutivos comenzando el primer día después de la inoculación de células tumorales). La composición de ácidos grasos de varios órganos y tejidos de ratones se determinó utilizando una cromatografía de gases. Resultados: Se demostró que la exposición de ratones normales a EHF EMR o crecimiento tumoral aumentó significativamente el contenido de AG monoinsaturados (MUFA) y disminuyó el contenido de AG poliinsaturados (PUFA) en todos los tejidos examinados. La exposición de ratones con tumores a EHF EMR condujo a la recuperación de la composición de AG en los timocitos al estado que es típico para animales normales. En otros tejidos de ratones con tumores, la exposición a EHF EMR no indujo cambios considerables que se distinguirían significativamente entre las alteraciones causadas por la exposición a EHF EMR o el crecimiento del tumor por separado. En el tejido tumoral que se caracteriza por un nivel elevado de MUFA, la exposición a EHF EMR disminuyó significativamente el contenido total de MUFA y aumentó el contenido total de PUFA. Conclusiones: La recuperación de la composición de AG en los timocitos y la modificación de la composición de AG en el tumor bajo la influencia de EHF EMR en animales con tumores puede tener una importancia crucial para dilucidar los mecanismos de los efectos antitumorales de la radiación electromagnética.

[**Gapeyev AB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gapeyev%20AB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347148) **,** [**Aripovsky AV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aripovsky%20AV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347148) **,** [**Kulagina TP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kulagina%20TP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347148) **. Efectos modificadores de la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta y baja intensidad sobre el contenido y la composición de los ácidos grasos en el timo de ratones expuestos a rayos X.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25347148) **27 de octubre de 2014:1-26. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Objetivo: Para probar la participación de los ácidos grasos (AG) en posibles efectos protectores de la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta (EMR EHF) contra la radiación ionizante, se estudiaron los efectos de la EMR EHF en el peso del timo y su contenido de AG y composición de AG en ratones irradiados con rayos X. Materiales y métodos: Los ratones fueron expuestos a EMR EHF modulada por pulso de baja intensidad (42,2 GHz, 0,1 mW/cm2 , exposición de 20 min, modulación de 1 Hz) y/o rayos X a una dosis de 4 Gy con diferentes secuencias de los tratamientos. En cuatro-cinco horas, 10, 30 y 40 días después de la última exposición, se pesaron los timos; el contenido total de AG y la composición de AG de los timos se determinaron los días 1, 10 y 30 utilizando una cromatografía de gases. Resultados: Se demostró que después de la irradiación con rayos X de ratones, el contenido total de AG por mg de tejido tímico aumentó significativamente en 4-5 h y disminuyó en 10 y 30 días después del tratamiento. En los días 30 y 40 después de la irradiación con rayos X, el peso del timo permaneció significativamente reducido. El primer y décimo día después de la lesión por rayos X, independientemente de la presencia y secuencia de exposición a EHF EMR, se caracterizaron por un mayor contenido de AG poliinsaturados (PUFA) y un contenido disminuido de AG monoinsaturados (MUFA) con un contenido sin cambios de AG saturados (SFA). La exposición de ratones a EHF EMR antes o después de la irradiación con rayos X evitó cambios en el contenido total de AG en el tejido tímico, devolvió el contenido resumido de PUFA y MUFA al nivel de control y disminuyó el contenido resumido de SFA en el día 30 después de los tratamientos, y promovió la restauración del peso del timo de los ratones irradiados con rayos X al día 40 de las observaciones. Conclusiones: Los cambios en el contenido y la composición de PUFA en el período temprano después de los tratamientos, así como en la restauración del peso del timo bajo la acción combinada de EHF EMR y rayos X, indican una participación activa de FA en la aceleración de la recuperación posterior a la radiación del timo por exposición a EHF EMR.

**Garaj-Vrhovac V, Horvat D, Koren Z, El efecto de la radiación de microondas en el genoma celular. Mutat Res 243(2):87-93, 1990.**

Las células de hámster chino V79 cultivadas se expusieron a radiación continua, frecuencia 7,7 GHz, densidad de potencia 30 mW/cm2 durante 15, 30 y 60 min. Los parámetros investigados fueron la incorporación de [3H]timidina y la frecuencia de aberraciones cromosómicas. Los datos obtenidos por 2 métodos (la incorporación de [3H]timidina al ADN y la autorradiografía) mostraron que la inhibición de la incorporación de [3H]timidina tuvo lugar mediante la prevención completa de la entrada del ADN en la fase S. La tasa normal de incorporación de [3H]timidina se recuperó en un ciclo de generación de células V79. Las pruebas mutagénicas realizadas simultáneamente mostraron que incluso las macromoléculas de ADN estaban involucradas en el proceso. En comparación con las muestras de control, hubo una mayor frecuencia de lesiones cromosómicas específicas en las células que habían sido irradiadas. Los resultados analizados en este estudio sugieren que la radiación de microondas causa cambios en la síntesis, así como en la estructura de las moléculas de ADN.

**Garaj-Vrhovac V, Horvat D, Koren Z, Relación entre la capacidad de formación de colonias, las aberraciones cromosómicas y la incidencia de micronúcleos en células V79 de hámster chino expuestas a radiación de microondas. Mutat Res 263(3):143-149, 1991.**

Las células de fibroblastos de hámster chino V79 cultivadas se expusieron a radiación continua, frecuencia 7,7 GHz, densidad de potencia 0,5 mW/cm2 durante 15, 30 y 60 min. Se investigó el efecto de la radiación de microondas sobre la supervivencia celular y sobre la incidencia y frecuencia de micronúcleos y aberraciones cromosómicas estructurales. La disminución en el número de colonias de células V79 irradiadas se relacionó con la densidad de potencia aplicada y con el tiempo de exposición. En comparación con las muestras de control, hubo una frecuencia significativamente mayor de aberraciones cromosómicas específicas, como cromosomas dicéntricos y en anillo, en las células irradiadas. La presencia de micronúcleos en las células irradiadas confirmó los cambios que se habían producido en la estructura cromosómica. Estos resultados sugieren que la radiación de microondas puede inducir daños en la estructura del ADN cromosómico.

**Garaj-Vrhovac V, Fucic A, Horvat D, La correlación entre la frecuencia de micronúcleos y aberraciones cromosómicas específicas en linfocitos humanos expuestos a radiación de microondas in vitro. Mutat Res 281(3):181-186, 1992.**

Muestras de sangre humana entera fueron expuestas a radiación de microondas continua, frecuencia 7,7 GHz, densidad de potencia 0,5, 10 y 30 mW/cm2 durante 10, 30 y 60 min. Se observó una correlación entre aberraciones cromosómicas específicas y la incidencia de micronúcleos después de la exposición in vitro. En todas las condiciones experimentales, la frecuencia de todos los tipos de aberraciones cromosómicas fue significativamente mayor que en las muestras de control. En las muestras irradiadas se estableció la presencia de cromosomas dicéntricos y en anillo. La incidencia de micronúcleos también fue mayor en las muestras expuestas. Se analizaron comparativamente los resultados de la prueba de aberración cromosómica estructural y de la prueba de micronúcleos. Los valores obtenidos mostraron una correlación positiva entre micronúcleos y aberraciones cromosómicas específicas (fragmentos acéntricos y cromosomas dicéntricos). Los resultados del estudio indican que la radiación de microondas causa cambios en el genoma de las células somáticas humanas y que las pruebas aplicadas son igualmente sensibles para la detección de la genotoxicidad de las microondas.

**Garaj-Vrhovac, V, Ensayo de micronúcleos y actividad mitótica de los linfocitos en la evaluación del riesgo de exposición ocupacional a la radiación de microondas. Chemosphere;39(13):2301-2312, 1999.**

Se determinaron los efectos de la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFR) sobre la cinética celular y los daños genómicos en los linfocitos de sangre periférica en linfocitos de 12 sujetos expuestos ocupacionalmente a la radiación de microondas. Los resultados mostraron un aumento en la frecuencia de micronúcleos (MN), así como alteraciones en la distribución de células durante la primera, segunda y tercera división mitótica en sujetos expuestos en comparación con los controles. Según informes previos, el ensayo de micronúcleos puede servir como un indicador adecuado para la evaluación de la exposición a agentes genotóxicos (como RFR) y el análisis de la actividad mitótica como un parámetro adicional para el biomonitoreo eficiente.

[**Garaj-Vrhovac V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Garaj-Vrhovac%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20833106) **,** [**Gajski G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gajski%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20833106) **,** [**Pažanin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pa%C5%BEanin%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20833106) **,** [**Sarolić A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saroli%C4%87%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20833106) **,** [**Domijan AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Domijan%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20833106) **,** [**Flajs D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Flajs%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20833106) **,** [**Peraica M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Peraica%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20833106) **Evaluación del daño citogenético y el estrés oxidativo en personal expuesto ocupacionalmente a la radiación de microondas pulsada de equipos de radar marino .** [**Int J Hyg Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20833106##) **4(1):59-65, 2011.**

Debido al aumento del uso de la radiación de microondas, existe la preocupación de sus efectos adversos en la sociedad actual. Teniendo esto en cuenta, el estudio se dirigió a los trabajadores expuestos ocupacionalmente a la radiación de microondas pulsada, originada por radares marinos. La intensidad del campo electromagnético se midió en las frecuencias asignadas de radar marino (3 GHz, 5,5 GHz y 9,4 GHz) y se determinaron los valores de tasa de absorción específica correspondientes. Los parámetros del ensayo del cometa y la prueba de micronúcleos se estudiaron tanto en los trabajadores expuestos como en los sujetos no expuestos correspondientes. Las diferencias entre la intensidad media de la cola (0,67 frente a 1,22) y el momento (0,08 frente a 0,16) como parámetros del ensayo del cometa y los parámetros de la prueba de micronúcleos (micronúcleos, puentes nucleoplásmicos y brotes nucleares) fueron estadísticamente significativas entre los dos grupos examinados, lo que sugiere que se produjeron alteraciones citogenéticas después de la exposición a microondas. Las concentraciones de glutatión y malondialdehído se midieron espectrofotométricamente y utilizando cromatografía líquida de alta resolución. La concentración de glutatión en el grupo expuesto fue significativamente menor que en los controles (1,24 frente a 0,53), mientras que la concentración de malondialdehído fue significativamente mayor (1,74 frente a 3,17), lo que indica estrés oxidativo. Los resultados sugieren que las microondas pulsadas del entorno de trabajo pueden ser la causa de alteraciones genéticas y celulares y que el estrés oxidativo puede ser uno de los posibles mecanismos de daño al ADN y a las células.

**García Callejo FJ, García Callejo F, Peña Santamaría J, Alonso Castaneira I, Sebastián Gil E, Marco Algarra J. [Nivel de audición y uso intensivo del teléfono móvil] Acta Otorrinolaringol Esp. 56(5):187-191, 2005** .

INTRODUCCIÓN: Existen amplios estudios y controversias sustanciales sobre el uso de teléfonos móviles actuales y la aparición de trastornos sistémicos o incluso tumores, pero no se sabe si su posible implicación en la pérdida auditiva temprana. PACIENTES Y MÉTODOS: En un grupo de trescientos veintitrés voluntarios sanos y normoacústicos, usuarios habituales de teléfonos móviles, se realizó una evaluación audiométrica al inicio de su uso y tres años después, indagando sobre los periodos de tiempo al día y al año empleados en contactos directos con el teléfono. También se estudió un grupo control sano y normoacústico de no usuarios. RESULTADOS: Los casos realizaron 24,3 ± 8,2 contactos activos, alcanzando 50,4 ± 27,8 días de uso del teléfono móvil en tres años. La curva audiométrica fue similar en casos y controles al inicio del estudio. Tras este seguimiento, los casos mostraron un aumento del umbral auditivo entre 1 y 5 dB HL más que los controles en tonos de habla (p<0,001). Además, se observó una tendencia a correlacionar el tiempo de uso del teléfono con la pérdida auditiva, pero este hallazgo no resultó estadísticamente significativo. CONCLUSIONES: El uso frecuente del teléfono móvil en un período de tiempo intermedio permite detectar una pérdida auditiva leve, pero la causa de este trastorno sigue sin estar clara.

**Garson OM, McRobert TL, Campbell LJ, Hocking BA, Gordon I. Un estudio cromosómico de trabajadores con exposición prolongada a la radiación de radiofrecuencia. Med J Aust 155(5):289-292, 1991.**

OBJETIVO: Examinar si se produce un aumento del nivel de daño cromosómico en los linfocitos estimulados de los técnicos de radiocomunicaciones tras una exposición prolongada pero intermitente a la radiación de radiofrecuencia (RFR) durante el curso de su trabajo. DISEÑO Y PARTICIPANTES: Se realizaron estudios cromosómicos en muestras de sangre de 38 técnicos de radiocomunicaciones emparejados por edad con 38 controles, todos ellos empleados por Telecom Australia. Todos los técnicos de radiocomunicaciones habían trabajado con RFR en el rango de 400 kHz-20 GHz con exposiciones iguales o inferiores a los límites ocupacionales australianos, y los controles eran miembros del personal administrativo que no habían estado expuestos a RFR. Se estudiaron doscientos metafases de cada sujeto y un observador que desconocía el estado de los sujetos puntuó el daño cromosómico. RESULTADOS: La relación entre la tasa de células aberrantes en el grupo de técnicos de radiocomunicaciones y la del grupo de control fue de 1,0 (intervalo de confianza del 95%, 0,8-1,3). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los tipos de aberraciones evaluadas. CONCLUSIÓN: La exposición a RFR en los límites descritos o por debajo de ellos no pareció causar ningún aumento del daño cromosómico en los linfocitos circulantes.

[**Gasmelseed A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gasmelseed%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21861692) **Patrones de absorción de energía electromagnética en sujetos con trastornos visuales comunes.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21861692) **30(3):136-145, 2011.**

Este artículo describe el análisis de las propiedades de absorción de energía electromagnética de modelos del ojo humano con trastornos visuales comunes. La investigación aborda dos tipos de trastornos visuales, a saber, hipermetropía (o hipermetropía) y miopía (o miopía). Los cálculos se llevaron a cabo utilizando el método multicapa plano con frecuencias comunes de comunicación inalámbrica de 900, 1800 y 2450 MHz . El efecto de la radiación inalámbrica en el ojo se estudia mediante el cálculo de la tasa de absorción específica (SAR) en tres modelos oculares diferentes. Los resultados de las simulaciones confirmaron la relación anticipada y más compleja entre la absorción y las variaciones estructurales del ojo en estas frecuencias.

# Gasmelseed A, Yunus J. Los efectos del metamaterial en las características de absorción de campos electromagnéticos de los tejidos oculares humanos. Prog Biophys Mol Biol. 13 de noviembre de 2013. pii: S0079-6107(13)00113-2. doi: 10.1016/j. pbiomolbio.2013.10.004. [Publicación electrónica antes de la impresión]

En este artículo se investiga la interacción de una antena dipolo con un modelo de ojo humano en presencia de un metamaterial. Se ha utilizado el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) con formulación de capa perfectamente adaptada convolucional (CPML). En este estudio se utilizó un modelo anatómico tridimensional del ojo humano con una resolución de 1,25 mm × 1,25 mm × 1,25 mm. La antena dipolo fue accionada por un pulso gaussiano modulado y el estudio numérico se realizó con el dipolo operando a 900 MHz . El análisis se ha realizado variando el tamaño y el valor de la permitividad eléctrica del metamaterial. Al normalizar el SAR pico (1 g y 10 g) a 1 W para todos los casos examinados, observamos cómo los valores de SAR no se ven afectados por los diferentes valores de permitividad manteniendo fijo el tamaño del metamaterial.

**Gatta L, Pinto R, Ubaldi V, Pace L, Galloni P, Lovisolo GA, Marino C, Pioli C. Efectos de la exposición in vivo a la radiación de 900 MHz modulada por GSM en linfocitos periféricos de ratón. Radiat Res. 160(5):600-605, 2003.**

El objetivo de este estudio fue evaluar si la exposición diaria de todo el cuerpo a la radiación modulada por GSM de 900 MHz podría afectar a los linfocitos del bazo. Se expusieron ratones C57BL/6 2 h/día durante 1, 2 o 4 semanas en una célula TEM a una SAR de 1 o 2 W/kg. También se examinaron los grupos no tratados y los expuestos simuladamente. Al final de la exposición, los ratones fueron sacrificados humanitariamente y se recogieron células del bazo. El número de células del bazo, los porcentajes de células B y T y la distribución de las subpoblaciones de células T (CD4 y CD8) no se alteraron por la exposición. Las células T y B también se estimularon ex vivo utilizando anticuerpos monoclonales específicos o LPS para inducir la proliferación celular, la producción de citocinas y la expresión de marcadores de activación. Los resultados no mostraron diferencias relevantes en los linfocitos T o B de los ratones expuestos a una SAR de 1 o 2 W/kg y los ratones expuestos simuladamente, con pocas excepciones. Después de una semana de exposición a 1 o 2 W/kg, se observó un aumento en la producción de IFN-gamma (Ifng) que no era evidente cuando la exposición se prolongó a 2 o 4 semanas. Esto sugiere que el sistema inmunológico podría haberse adaptado a la radiación de radiofrecuencia como lo hace con otros agentes estresantes. En conjunto, nuestros datos in vivo indican que los compartimentos de células T y B no se vieron afectados sustancialmente por la exposición a la radiación de radiofrecuencia y que es poco probable que se produzca un efecto clínicamente relevante de la radiación de radiofrecuencia en el sistema inmunológico.

**Geletyuk VI, Kazachenko VN, Chemeris NK, Fesenko EE, Efectos duales de las microondas sobre canales de K+ activados por Ca(2+) en células renales cultivadas Vero. FEBS Lett 359(1):85-88, 1995.**

Utilizando el método de fijación de voltaje de parche, se investigaron los posibles efectos de las microondas milimétricas (42,25 GHz) sobre canales de K+ activados por Ca(2+) individuales en células renales cultivadas (Vero). Se descubrió que la exposición al campo de energía no térmica (aproximadamente 100 microW/cm2) durante 20-30 minutos modifica en gran medida tanto el coeficiente de Hill como la afinidad aparente de los canales por Ca2+(i). Los datos sugieren que el campo altera tanto la cooperatividad como las características de unión de la activación del canal por Ca2+ interno. Los efectos dependen de la sensibilidad inicial de los canales al Ca2+ y de la concentración de Ca2+ aplicada.

**Geller L, Thuroczy G, Merkely B. Orv Hetil 142(36):1963-1970, 2001.** [Artículo en húngaro]

EspañolSe examinó la compatibilidad electromagnética (CEM) de los teléfonos celulares y marcapasos (MP) en cuatro sistemas de telefonía celular diferentes (NMT, GSM, RLL, DCS 1800 MHz) y en quince tipos diferentes de MP in vitro e in vivo en humanos. Después de más de 1100 pruebas in vitro y 130 in vivo, concluimos que la inmunidad electromagnética de los MP que se implantan en Hungría es adecuada con solo unas pocas excepciones. La tasa más alta de problemas de CEM se observó con los teléfonos celulares NMT de 450 MHz (10,5%-63%). No se observaron perturbaciones de CEM con los teléfonos celulares GSM y DCS de 1800 MHz. Solo hubo un caso en el que se notó un síntoma clínicamente significativo con solo un tipo de MP y con un teléfono celular del sistema NMT cuando la distancia del teléfono celular era de 3-4 cm y la potencia era máxima. No se observó ninguna alteración electromagnética con ninguno de los sistemas de telefonía celular durante una conversación normal y cuando la distancia entre el PM y el teléfono celular era superior a 20 cm. Nuestro estudio respalda las directrices que sugieren que los pacientes con PM deben comunicarse con sus médicos cuando utilicen teléfonos celulares y que los teléfonos celulares y los PM no deben acercarse a menos de 20 cm.

[**George DF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22George%20DF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bilek MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bilek%20MM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**McKenzie DR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McKenzie%20DR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos no térmicos en el desdoblamiento de proteínas inducido por microondas observados mediante la unión de chaperonas.** [**Bioelectromagnetics**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(4):324-330, 2008.**

Estudiamos el efecto de las microondas a 2.450 MHz en el desdoblamiento de proteínas mediante la detección por resonancia de plasmones de superficie. Nuestro método experimental aprovecha el hecho de que las proteínas que se desdoblan tienden a unirse a las chaperonas en su ruta de desdoblamiento y esta unión se controla fácilmente mediante resonancia de plasmones de superficie. Utilizamos la proteína citrato sintasa (CS) para este estudio, ya que muestra una fuerte unión a la chaperona alfa cristalina cuando se la somete a estrés por exposición a un exceso de temperatura. Los resultados del calentamiento por microondas se comparan con el efecto del calentamiento ambiental y una combinación de calentamiento ambiental y por microondas a la misma temperatura final. Estudiamos las distribuciones de temperatura durante el proceso de calentamiento. Demostramos que las microondas causan un grado significativamente mayor de desdoblamiento que el estrés térmico convencional para soluciones de proteínas calentadas a la misma temperatura máxima.

[**Gerner C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gerner%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Haudek V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Haudek%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Schandl U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Schandl%20U%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Bayer E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bayer%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Gundacker N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gundacker%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hutter HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hutter%20HP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Mosgoeller W.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mosgoeller%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Aumento de la síntesis de proteínas en células expuestas a un campo electromagnético de radiofrecuencia de 1.800 MHz de un teléfono móvil, detectado mediante perfilado del proteoma.** [**Int Arch Occup Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20Arch%20Occup%20Environ%20Health.');) **83(6):691-702, 2010.**

OBJETIVO: Para investigar si la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de baja intensidad (RF-EME) asociados con el uso de teléfonos móviles puede afectar a las células humanas, utilizamos un método de análisis de proteoma sensible para estudiar los cambios en la síntesis de proteínas en células humanas cultivadas. MÉTODOS: Se expusieron cuatro tipos diferentes de células a una tasa de absorción específica de 2 W/kg en un medio que contenía (35)S-metionina/cisteína, y se utilizó autorradiografía de puntos de gel 2D para medir el aumento de la síntesis de proteínas individuales. RESULTADOS: Si bien la RF-EME a corto plazo no alteró significativamente el proteoma, una exposición de 8 h provocó un aumento significativo en la síntesis de proteínas en células T Jurkat y fibroblastos humanos, y en menor medida en células mononucleares humanas primarias activadas. Las células mononucleares quiescentes (metabólicamente inactivas) no respondieron de forma detectable a la RF-EME. Dado que la exposición a RF indujo un aumento de temperatura de menos de 0,15 grados C, sugerimos que la respuesta celular observada es un efecto denominado "atérmico" de RF-EME. CONCLUSIÓN: Nuestro hallazgo de una asociación entre la actividad metabólica y la reacción celular observada a RF-EME de baja intensidad puede conciliar resultados contradictorios de estudios anteriores. Postulamos además que el aumento observado en la síntesis de proteínas refleja una mayor tasa de recambio proteico que se origina en problemas de plegamiento de proteínas causados por la interferencia de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia con los enlaces de hidrógeno. Nuestras observaciones no implican directamente un riesgo para la salud. Sin embargo, en relación con una sinopsis de informes sobre estrés celular y roturas de ADN, después de exposición corta y prolongada, en células activas e inactivas, nuestros hallazgos pueden contribuir a la reevaluación de informes anteriores.

[**Geronikolou S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Geronikolou%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25402465) **,** [**Zimeras S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zimeras%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25402465) **,** [**Davos CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Davos%20CH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25402465) **,** [**Michalopoulos I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Michalopoulos%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25402465) **,** [**Tsitomeneas S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tsitomeneas%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25402465) **Diversos efectos de radiofrecuencia y sensibilidad a la radiofrecuencia de la exposición a campos de teléfonos móviles o inalámbricos en Drosophila melanogaster.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25402465) **17 de noviembre de 2014;9(11):e112139. doi: 10.1371/journal.pone.0112139. eCollection 2014.**

**INTRODUCCIÓN:** El impacto de los campos electromagnéticos en la salud es de creciente interés científico. El objetivo de este estudio fue examinar cómo se ve afectado el modelo animal Drosophila melanogaster cuando se expone a campos de telefonía portátil o móvil. **MÉTODOS/RESULTADOS:** Se diseñaron y realizaron dos experimentos en las mismas condiciones de laboratorio. Se expusieron cultivos de insectos al campo cercano de un teléfono móvil 2G (las redes GSM 2G soportan y complementan en paralelo la banda ancha 3G o, en otras palabras, la transmisión de información a través de señales de voz se realiza mediante la tecnología 2G en ambas generaciones de teléfonos móviles) y un teléfono inalámbrico de 1880 MHz, ambos modulados digitalmente por la voz humana. La comparación con estadísticas avanzadas de la puesta de huevos de los cultivos expuestos y no expuestos de segunda generación mostró una significación estadística limitada para el cultivo expuesto al teléfono inalámbrico y una significación estadística limitada para los insectos expuestos a 900 MHz. Calculamos mediante física, simulamos e ilustramos en figuras tridimensionales los campos cercanos de radiación calculados dentro de los viales de experimentación y su diferencia. La comparación de la potencia de los dos campos mostró que la diferencia entre ellos se vuelve nula cuando el radio del cilindro experimental y la altura de la antena aumentan. **CONCLUSIONES/SIGNIFICADO:** Nuestros resultados sugieren una posible diferencia de sensibilidad a la radiofrecuencia en los insectos que puede deberse a la distancia desde la antena o a factores íntimos no explorados. Al comparar los campos cercanos de las dos bandas de frecuencias, observamos una geometría similar, no idéntica, en longitud y altura desde la antena y que las frecuencias más bajas tienden a generar mayores efectos de radiofrecuencia.

**Geronikolou SA, Chamakou A, Mantzou A, Chrousos G, KanakaGantenbein C. El uso frecuente de teléfonos celulares modifica la respuesta del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal a una llamada telefónica celular después del estrés mental en niños y adolescentes sanos: un estudio piloto. Sci Total Environ. 536:182-188, 2015.**   
  
OBJETIVO: El eje hipotálamo-hipofisario-adrenal (HPA) es el principal "guardián" de la respuesta del organismo a todo estrés somático o mental. Este estudio prospectivo tiene como objetivo investigar la respuesta del eje HPA a la exposición a una llamada telefónica celular después del estrés mental en niños y adolescentes sanos y evaluar el posible papel predictivo de los marcadores endocrinos basales para esta respuesta. SUJETOS Y MÉTODOS: Se incluyeron en el estudio dos grupos de niños sanos en edad escolar de 11 a 14 años (12,5 ± 1,5), uno formado por aquellos que son usuarios ocasionales de un teléfono móvil (Grupo A; n = 16)) y el segundo por aquellos que lo utilizan regularmente (Grupo B; n = 12). Se obtuvieron muestras de sangre de todos los participantes a las 8:00 a.m. después de un ayuno nocturno de 12 horas para la determinación de los niveles de hormona tiroidea, glucosa, insulina y cortisol. Los participantes realizaron el Trier Social Stress Test for Children (TSST-C) (tarea oral de 5 minutos seguida de una tarea aritmética de 5 minutos). Se obtuvieron muestras de cortisol salivar al inicio, 10 y 20 minutos después del TSST-C y 10 y 20 minutos después de una llamada telefónica móvil de 5 minutos. RESULTADOS: Se observaron cambios significativos en los niveles de cortisol salival entre 10 y 20 minutos después de la llamada telefónica celular con diferentes respuestas entre los dos grupos. Los niveles basales de hormona tiroidea parecen predecir la respuesta del cortisol al estrés mental principalmente en el grupo A, mientras que HOMA (evaluación del modelo de homostasis) no tuvo impacto en la respuesta del cortisol salival en ninguna fase de la prueba, en ninguno de los grupos. CONCLUSIONES: La respuesta del eje HPA al teléfono celular después del estrés mental en niños y adolescentes sigue un patrón diferente en usuarios frecuentes que en usuarios ocasionales que parece estar influenciado por los niveles basales de hormona tiroidea.

**Gevrek F. Análisis histopatológico, inmunohistoquímico y estereológico del efecto del Ginkgo biloba (Egb761) en el hipocampo de ratas expuestas a la radiación de teléfonos celulares a largo plazo. Histol Histopathol. 2017 Nov 9:11943.**   
  
Los teléfonos celulares son fuentes importantes de radiación electromagnética (REM) que puede penetrar el cuerpo humano y plantear graves riesgos para la salud. El uso cada vez más extendido de los sistemas de comunicación móvil ha suscitado inquietudes sobre los efectos de la radiofrecuencia (RF) de los teléfonos celulares en el hipocampo debido a su proximidad a la radiación durante el uso del teléfono celular. Se pretendía investigar los efectos de la exposición a la REM de los teléfonos celulares en el hipocampo de las ratas y los posibles efectos contrarrestantes del ginkgo biloba (Egb761). Las ratas se dividieron en tres grupos: control, REM y REM+Egb761. Los grupos REM y REM+Egb761 estuvieron expuestos a la REM de los teléfonos celulares durante un mes. También se administró Egb761 al grupo EMR+Egb761. Específicamente, evaluamos el efecto de la exposición a RF en los hipocampos de ratas a niveles de EMR nocivos (tasa de absorción específica [SAR] de 0,96 W/kg) durante un mes y también investigamos el posible impacto del ginkgo biloba (Egb761) utilizando métodos estereológicos, de tinción TUNEL e inmunohistoquímicos. Se observó un aumento en las proteínas apoptóticas (Bax, Acas-3) y una disminución en la inmunorreactividad de la proteína antiapoptótica (Bcl-2) junto con una disminución en el recuento total de células piramidales y granulares en el grupo EMR. Se observó una disminución en la inmunorreactividad de Bax y Acas-3 y un aumento en la de Bcl-2 en ratas tratadas con Egb761 además de una disminución en las células apoptóticas teñidas con TUNEL y un mayor número total de células viables. En conclusión, la exposición crónica a los rayos electromagnéticos de los teléfonos móviles puede afectar la viabilidad de las células del hipocampo, y Egb761 puede utilizarse para mitigar algunos de los efectos nocivos.

[**Ghanbari M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghanbari%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24520459) **,** [**Mortazavi SB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24520459) **,** [**Khavanin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khavanin%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24520459) **,** [**Khazaei M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khazaei%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24520459) **Los efectos de las ondas de los teléfonos móviles (banda GSM de 900 MHz) sobre los parámetros espermáticos y la capacidad antioxidante total en ratas.** [**Int J Fertil Esteril.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24520459) **7(1):21-28, 2013.**

ANTECEDENTES: Existe una enorme preocupación con respecto a los posibles efectos adversos de las microondas de los teléfonos celulares. Sin embargo, se han reportado resultados contradictorios sobre los efectos de estas ondas en el cuerpo. En el presente estudio, se investigó el efecto de las microondas de los teléfonos celulares sobre los parámetros del esperma y la capacidad antioxidante total con respecto a la duración de la exposición y la frecuencia de estas ondas. MATERIALES Y MÉTODOS: Este estudio experimental se realizó en 28 ratas Wistar macho adultas (200-250 g). Los animales fueron asignados aleatoriamente a cuatro grupos (n = 7): i. control; ii. exposición de dos semanas a ondas simuladas de teléfonos celulares; iii. exposición de tres semanas a ondas simuladas de teléfonos celulares; y iv. exposición de dos semanas a ondas de antena de teléfonos celulares. En todos los grupos, el análisis de esperma se realizó con base en métodos estándar y determinamos la capacidad antioxidante total media del esperma de acuerdo con el método de capacidad reductora férrica del plasma (FRAP). Los datos se analizaron mediante ANOVA de una vía seguido de la prueba de Tukey utilizando el software SPSS versión 16. RESULTADOS: Los resultados indicaron que la viabilidad, la motilidad y la capacidad antioxidante total de los espermatozoides en todos los grupos de exposición disminuyeron significativamente en comparación con el grupo de control (p<0,05). El aumento de la duración de la exposición de 2 a 3 semanas provocó una disminución estadísticamente significativa de la viabilidad y la motilidad de los espermatozoides (p<0,05). CONCLUSIÓN: La exposición a las ondas de los teléfonos móviles puede reducir la viabilidad y la motilidad de los espermatozoides en ratas. Estas ondas también pueden reducir la capacidad antioxidante total de los espermatozoides en ratas y provocar estrés oxidativo.

[**Ghanmi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghanmi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263784) **,** [**Varsier N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Varsier%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263784) **,** [**Hadjem A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hadjem%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263784) **,** [**Conil E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Conil%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263784) **,** [**Picon O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Picon%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263784) **,** [**Wiart J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wiart%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25263784) **Análisis de la influencia de la posición del teléfono en la exposición a RF del tejido cerebral.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25263784) **34(8):568-579, 2014.**

La exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos móviles depende de muchos parámetros diferentes. Para los estudios epidemiológicos que investigan el riesgo de cáncer cerebral relacionado con la exposición a RF de los teléfonos móviles, es de gran interés caracterizar la exposición del tejido cerebral y saber a qué parámetros es sensible esta exposición. Uno de estos parámetros es la posición del teléfono durante la comunicación. En este artículo, analizamos la influencia de la posición del teléfono en la exposición cerebral comparando la tasa de absorción específica (SAR) inducida en la cabeza por dos modelos diferentes de teléfonos móviles que operan en bandas de frecuencia del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Para lograr este objetivo, se eligieron 80 posiciones diferentes de teléfono utilizando un experimento basado en el muestreo de hipercubo latino (LHS) para seleccionar un conjunto representativo de posiciones. La SAR promedio sobre 10 g (SAR 10 g ) en la cabeza, la SAR promedio sobre 1 g (SAR 1 g ) en el cerebro y la SAR promedio en diferentes estructuras anatómicas del cerebro se estimaron en 900 y 1800 MHz para las 80 posiciones. Los resultados ilustran que las distribuciones de SAR dentro del área cerebral son sensibles a la posición del teléfono móvil en relación con la cabeza. Los resultados también muestran que para el 5-10% de las posiciones estudiadas, el SAR 10 g en la cabeza y el SAR 1 g en el cerebro pueden ser un 20% más altos que el SAR estimado para la posición estándar de la mejilla y que el modelo de Maniquí Antropomórfico Específico (SAM) es conservador para el 95% de todas las posiciones estudiadas.

[**Ghatei N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ghatei%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29085599) **,** [**Nabavi AS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nabavi%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29085599) **,** [**Toosi MHB**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Toosi%20MHB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29085599) **,** [**Azimian H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Azimian%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29085599) **,** [**Homayoun M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Homayoun%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29085599) **,** [**Targhi RG**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Targhi%20RG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29085599) **,** [**Haghir**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Haghir%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29085599) **H. Evaluación de las variaciones en la expresión de los genes bax, bcl-2, p21 y p53 en el cerebelo de ratones BALB/c antes y después del nacimiento bajo exposición a la radiación** de teléfonos móviles **.** [**Irán J Ciencias Médicas Básicas.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29085599) **20(9):1037-1043, 2017.**

### OBJETIVOS: El uso excesivo de teléfonos móviles ha aumentado considerablemente entre los jóvenes y las mujeres embarazadas. Analizamos el efecto de la telefonía móvil Radiación de teléfonos móviles en la variación de la expresión de genes en el cerebelo de ratones BALB/c antes y después del nacimiento. MATERIALES Y MÉTODOS: En este estudio, se utilizó un bloqueador de señal para teléfonos móviles , que es un instrumento para evitar la recepción de señales entre teléfonos celulares y estaciones base transceptoras (dos frecuencias de 900 y 1800 MHz) para la exposición y se dividieron doce ratones preñados (BALB/c) en dos grupos (n=6), el primer grupo irradiado en el período de gestación (día 19), el segundo grupo no irradiado en el período de gestación. Después del parto, las crías se clasificaron en cuatro grupos (n=4): Grupo 1: control, Grupo 2: B1 (Irradiado después del nacimiento), Grupo 3: B2 (Irradiado en el período de gestación y después del nacimiento), Grupo 4: B3 (Irradiado en el período de gestación). Cuando se completó la madurez (8-10 semanas de edad), los ratones fueron disecados y se aisló el cerebelo. El nivel de expresión de los genes *bax* , bcl-2, p21 y *p53* se examinó mediante la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR en tiempo real). RESULTADOS: Los datos mostraron que las ondas de radio del teléfono móvil fueron ineficaces en el nivel de expresión de los genes bcl-2 y p53) *P* >0,05(. También el nivel de expresión génica de *bax* disminuyó y el nivel de expresión génica de *p21* aumentó en comparación con el grupo de control ( *P* <0,05). CONCLUSIÓN: A partir de los datos obtenidos se pudo concluir que el teléfono móvil Las radiaciones no inducen apoptosis en las células del cerebelo y las células lesionadas pueden repararse mediante la detención del ciclo celular .

[**Ghazizadeh V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghazizadeh%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24792079) **,** [**Nazıroğlu M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24792079) **La radiación electromagnética (Wi-Fi) y la epilepsia inducen la entrada de calcio y la apoptosis a través de la activación del canal TRPV1 en el hipocampo y el ganglio de la raíz dorsal de ratas.** [**Metab Brain Dis.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24792079) **29(3):787-799, 2014.**

Las tasas de incidencia de la epilepsia y el uso de Wi-Fi en todo el mundo han ido aumentando. TRPV1 es un canal permeable al Ca2 + y no selectivo, regulado por el calor nocivo, el estrés oxidativo y la capsaicina (CAP). La hipertermia y los efectos oxidantes del Wi-Fi pueden inducir la apoptosis y la entrada de Ca2 + a través de la activación del canal TRPV1 en la epilepsia. Por lo tanto, probamos los efectos de la exposición al Wi-Fi (2,45 GHz) sobre la afluencia de Ca2 + , el estrés oxidativo y la apoptosis a través del canal TRPV1 en el ganglio de la raíz dorsal (DRG) murino y el hipocampo de ratas epilépticas inducidas con pentilentetrazol (PTZ). Las ratas en el presente estudio se dividieron en dos grupos: controles y PTZ. Los grupos PTZ se dividieron en dos subgrupos, a saber, PTZ + Wi-Fi y PTZ + Wi-Fi + capsazepina (CPZ). Las neuronas del hipocampo y del DRG se aislaron recientemente de las ratas. El DRG y el hipocampo en los grupos PTZ + Wi-Fi y PTZ + Wi-Fi + CPZ fueron expuestos a Wi-Fi durante 1 hora antes de la estimulación CAP. Los valores de Ca 2+ libre citosólico , producción de especies reactivas de oxígeno, apoptosis, despolarización de la membrana mitocondrial, caspasa-3 y -9 en el hipocampo fueron mayores en el grupo PTZ que en el control, aunque los valores de viabilidad celular disminuyeron. La exposición a Wi-Fi indujo efectos adicionales en el aumento de Ca 2+ citosólico. Sin embargo, el pretratamiento de las neuronas con CPZ, da como resultado una protección contra la entrada de Ca 2+ inducida por la epilepsia , la apoptosis y los daños oxidativos. En los resultados de los experimentos de fijación de parche de célula completa, el tratamiento de DRG con antagonistas del canal de Ca 2+ [thapsigargin, verapamil + diltiazem, 2-APB, MK-801] indicó que la exposición a Wi-Fi indujo la entrada de Ca 2+ a través de los canales TRPV1. En conclusión, la epilepsia y el Wi-Fi en nuestro modelo experimental están involucrados en la entrada de Ca 2+ y la muerte del hipocampo y DRG inducida por estrés oxidativo a través de la activación de los canales TRPV1, y la modulación negativa de la actividad de este canal por el pretratamiento con CPZ puede explicar la actividad neuroprotectora contra el estrés oxidativo.

[**Ghosn R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghosn%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23106209) **,** [**Thuróczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thur%C3%B3czy%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23106209) **,** [**Loos N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loos%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23106209) **,** [**Brenet-Dufour V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Brenet-Dufour%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23106209) **,** [**Liabeuf S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liabeuf%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23106209) **,** [**de Seze R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Seze%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23106209) **,** [**Selmaoui B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Selmaoui%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23106209) **Efectos de GSM 900 MHz en el flujo sanguíneo de la arteria cerebral media evaluado mediante ecografía Doppler transcraneal.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23106209) **178(6):543-550,** **2012.**

El uso de teléfonos móviles ha aumentado en todo el mundo, pero sus posibles efectos sobre el cerebro siguen sin estar claros. El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto de la exposición aguda a un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF CEM) generado por un teléfono móvil que funciona en el Sistema Global de Comunicación Móvil (GSM) 900 MHz sobre el flujo sanguíneo cerebral. Veintinueve voluntarios asistieron a dos sesiones experimentales: una sesión de exposición simulada y una sesión de exposición real en un estudio doble ciego cruzado en el que se colocó un teléfono móvil en el lado izquierdo de la cabeza. En una sesión, el teléfono móvil se operó sin radiación de RF (teléfono simulado) y en el otro estudio se operó con radiación de RF (teléfono real) durante 20 minutos. De este modo, cada sujeto sirvió como su propio control. El flujo sanguíneo de la arteria cerebral media se controló de forma no invasiva mediante ecografía Doppler transcraneal para medir la velocidad del flujo sanguíneo de la arteria cerebral media. También se evaluaron el índice de pulsatilidad y el índice de resistencia. Se realizó una prueba fisiológica de apnea voluntaria como control positivo para evaluar la vasorreactividad cerebral. Las variables hemodinámicas se registraron y analizaron antes, durante y después de la exposición al teléfono móvil. No se detectaron cambios significativos en las variables estudiadas en las arterias cerebrales medias durante la exposición simulada o real. En el lado expuesto, la velocidad del flujo sanguíneo cerebral, el índice de pulsatilidad y el índice de resistencia durante la exposición simulada y real fueron respectivamente: [61,9 ± 1,3, 61,7 ± 1,3 cm/s (P = 0,89)]; [0,93 ± 0,03, 0,90 ± 0,02 (P = 0,84)] y [0,58 ± 0,01, 0,58 ± 0,01 (P = 0,96)] al inicio; y [60,6 ± 1,3, 62 ± 1,6 cm/s (P = 0,40)]; [0,91 ± 0,03, 0,87 ± 0,03 (P = 0,97)]; [0,57 ± 0,01, 0,56 ± 0,01 (P = 0,82)] tras 20 min de exposición. Veinte minutos de exposición a RF de un teléfono móvil no parecen afectar a la circulación cerebral.

[**Ghosn R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ghosn%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **,** [**Yahia-Cherif L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yahia-Cherif%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **,** [**Hugueville L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hugueville%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **,** [**Ducorps A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ducorps%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **,** [**Lemarechal JD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lemarechal%20JD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thuroczy%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **,** [**de Seze R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=de%20Seze%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **,** [**Selmaoui B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Selmaoui%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25695646) **La señal de radiofrecuencia afecta la banda alfa en el electroencefalograma en reposo.** [**J Neurophysiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25695646) **18 de febrero de 2015:jn.00765.2014. doi: 10.1152/jn.00765.2014. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Objetivo: El objetivo del presente trabajo fue investigar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) en el EEG en reposo humano con un control de algunos parámetros que se sabe que afectan la banda alfa, como la impedancia de los electrodos, el cortisol salival y la cafeína. Métodos: Se registraron datos de EEG en reposo con los ojos abiertos y cerrados en 26 sujetos jóvenes sanos en dos condiciones: exposición simulada y exposición real en un diseño doble ciego, contrabalanceado y cruzado. Se calculó la potencia espectral de los ritmos del EEG para la banda alfa (8-12 Hz). Se recogieron muestras de saliva antes y después del estudio. El cortisol salival y la cafeína se evaluaron respectivamente mediante ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). La impedancia de los electrodos se registró al comienzo de cada ejecución. Resultados: En comparación con la sesión simulada, la sesión de exposición mostró una disminución estadísticamente significativa (p < 0,0001) de la potencia espectral de la banda alfa durante la condición de ojos cerrados. Este efecto persistió en la sesión posterior a la exposición (p < 0,0001). No se detectaron cambios significativos en la impedancia de los electrodos, el cortisol salival y la cafeína en la sesión simulada en comparación con la de exposición. Conclusiones: Estos resultados sugieren que los campos electromagnéticos GSM de un teléfono móvil afectan a la banda alfa dentro de la potencia espectral del EEG humano en reposo.

**Gkonis F, Boursianis A, Samaras T. Cambios en la exposición a campos electromagnéticos debido al cambio a la televisión digital en Tesalónica, Grecia. Health Phys. 2017 Nov;113(5):382-386.**   
  
En el presente trabajo se investigan los cambios en la exposición a los campos electromagnéticos debido a las señales de televisión que se produjeron como consecuencia de la transición a la tecnología digital en Tesalónica (Grecia). Se demuestra que los campos eléctricos medidos cumplen las directrices de la ICNIRP, pero son más altos que los que aparecen en la literatura publicada para otros países. Sin embargo, esto puede atribuirse a la selección de los puntos de medición. Además, se demuestra que el valor medio de la densidad de potencia se redujo de 60 μW m durante la transmisión analógica a 13,3 μW m para la televisión digital. Este hallazgo indica que la transición a la tecnología digital ha reducido la exposición de la población a los campos de radiofrecuencia en el rango UHF.

[**Gläser K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gl%C3%A4ser%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27710704) **,** [**Rohland M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rohland%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27710704) **,** [**Kleine-Ostmann T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kleine-Ostmann%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27710704) **,** [**Schrader T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schrader%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27710704) **,** [**Stopper H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stopper%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27710704) **,** [**Hintzsche H.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hintzsche%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27710704) **Efecto de la radiación de radiofrecuencia en células madre hematopoyéticas humanas.** [**Radiat Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27710704) **186(5):455-465, 2016.**

La exposición a campos electromagnéticos en el rango de radiofrecuencia es omnipresente, principalmente debido al uso mundial de dispositivos de comunicación móvil. Con la mejora de las tecnologías y la asequibilidad, el número de suscripciones a teléfonos celulares continúa aumentando. Por lo tanto, el efecto potencial sobre los sistemas biológicos a niveles de radiación de baja intensidad es de gran interés. Si bien se han realizado varios estudios para investigar este tema, no se ha llegado a un consenso en función de los resultados. El objetivo de este estudio fue dilucidar en qué medida las células del sistema hematopoyético, en particular las células madre hematopoyéticas humanas (HSC), se vieron afectadas por la radiación de los teléfonos móviles. Irradiamos células HSC y HL-60 a frecuencias utilizadas en las principales tecnologías, GSM (900 MHz), UMTS (1950 MHz) y LTE (2535 MHz) durante un período corto (4 h) y un período largo (20 h/66 h), y con cinco intensidades diferentes que van desde 0 a 4 W/kg de tasa de absorción específica (SAR). Los puntos finales estudiados incluyeron apoptosis, estrés oxidativo, ciclo celular, daño del ADN y reparación del ADN. En todos menos uno de estos puntos finales, no detectamos un efecto claro de la radiación del teléfono móvil; la única alteración se encontró al cuantificar el daño del ADN. La exposición de HSC a la modulación GSM durante 4 h causó una disminución pequeña pero estadísticamente significativa en el daño del ADN en comparación con la exposición simulada. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio publicado en el que se investigaron los efectos putativos (p. ej., genotoxicidad o influencia en la tasa de apoptosis) de la radiación de radiofrecuencia en HSC. Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia no afectaron a las células del sistema hematopoyético, en particular a las HSC, en las condiciones experimentales dadas.

**Glenister H, ¿Cómo afectan los teléfonos móviles a los dispositivos electromédicos? Nurs Times 94(15):44-45, 1998.**

Los teléfonos móviles y otros dispositivos de comunicación electrónica pueden interferir con el equipo médico cuando se utilizan muy cerca. Un estudio de diferentes dispositivos realizado por la Agencia de Dispositivos Médicos mostró que los teléfonos móviles de los servicios de emergencia eran los que tenían más probabilidades de causar interferencias. Recomienda que los teléfonos móviles se apaguen en los quirófanos y las áreas de tratamiento y junto a las camas de los pacientes donde se utilicen dispositivos médicos sensibles.

[**Gobba F.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gobba%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=12408003) **[ Síntomas subjetivos no específicos relacionados con los campos electromagnéticos: descripción de dos casos].** [**Epidemiol Prev.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12408003) **26(4):171-175, 2002.** [Artículo en italiano]

En Italia, como en otros países, un número cada vez mayor de sujetos manifiestan una variedad de síntomas subjetivos que ellos mismos atribuyen a la exposición a campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos (CEM) procedentes de aparatos eléctricos, teléfonos móviles, antenas, etc. Términos como hipersensibilidad a la electricidad (EHS), hipersensibilidad a los CEM u otros similares se adoptan con frecuencia para describir dichos síntomas; sin embargo, hasta ahora, estos términos no se han incorporado a la terminología médica. Actualmente no se dispone de criterios diagnósticos aceptados ni de procedimientos para el diagnóstico de la EHS. Además, aparte de la autoatribución de los síntomas por parte del sujeto a los CEM, no se ha demostrado ninguna relación directa de causa-efecto entre los síntomas de la EHS y los campos electromagnéticos; además, faltan pruebas de un posible mecanismo patogénico. En este artículo, se analizan dos casos que desarrollaron síntomas de EHS atribuidos a una línea eléctrica aérea en las proximidades de su casa. El sistema nervioso (astenia, depresión, parestesias, etc.), el sistema cardiovascular (palpitaciones cardíacas) y la piel (hormigueo, picazón, etc.) son los más afectados (aunque no exclusivamente). Con base en el conocimiento científico disponible, se discute la justificación de un enfoque para los sujetos que solicitan EHS. Es necesario el establecimiento de un archivo nacional para la recopilación de casos.

**Golden C, Golden CJ, Schneider B. Uso del teléfono móvil y atención visual. Percept Mot Skills. 97(2):385-389, 2003.**

El objetivo del presente estudio fue evaluar en qué medida los teléfonos celulares y el simple hecho de hablar (similar a hablar con alguien en el auto frente a una tarea de manos libres con el teléfono celular) interfieren con las habilidades de atención visual que podrían requerirse en una situación de conducción. Se ha observado la influencia de los teléfonos celulares en la atención, pero se han realizado pocas investigaciones. Los conductores adultos con licencia se dividieron en tres grupos (ns = 15) y todos los sujetos realizaron la Prueba de rendimiento continuo Connors II. El grupo 1 actuó sin ninguna distracción: los del grupo 2 actuaron con alguien en la misma habitación que les hablaba: el grupo 3 participó en una conversación por teléfono celular durante la tarea. En general, hubo diferencias sustanciales entre los grupos en todas las variables, pero principalmente entre el grupo de control y los dos grupos experimentales. Si bien el grupo del teléfono celular tuvo puntuaciones medias más bajas que el grupo que habló en general, las diferencias no fueron significativas. Por lo tanto, si bien los teléfonos celulares distraían las funciones de atención visual en la tarea de Connors, no distraían más que una conversación igualmente activa sin un teléfono celular.

Goldoni J, Cambios hematológicos en la sangre periférica de trabajadores expuestos ocupacionalmente a la radiación de microondas. Health Physics 58:205-207, 1990.

En un grupo de 14 hombres expuestos ocupacionalmente a microondas, se realizaron exámenes hematológicos con un intervalo de 2 años. El grupo expuesto consistió en técnicos de radar masculinos que trabajaban en el control del tráfico aéreo. Fueron expuestos a microondas pulsadas de varias frecuencias dentro de todo el rango utilizado en operaciones de radar durante 7-14 años. Los controles fueron 10 técnicos electrónicos masculinos que trabajaban en el aeropuerto, pero lejos de cualquier fuente de radiación de microondas. Los resultados de los exámenes hematológicos con un intervalo de 2 años en el grupo expuesto muestran una disminución significativa en los recuentos de trombocitos y leucocitos. El número de leucocitos y eritrocitos en la sangre periférica fue significativamente menor en el grupo expuesto que en el grupo de control. No hubo diferencias significativas en los recuentos de reticulocitos y linfocitos.

**Goldoni J, Durek M, Koren Z, Estado de salud del personal expuesto ocupacionalmente a ondas de radio. Arh Hig Rada Toksikol 44(3):223-228, 1993.**

Se presentan los resultados de los exámenes médicos realizados en dos grupos de personas expuestas ocupacionalmente a microondas y radiación de radiofrecuencia en comparación con los resultados de control. Un grupo de 49 operadores de radar del Control de Tráfico Aéreo de Zagreb fue examinado dos veces en un período de 18 meses. El otro grupo comprendía 46 trabajadores empleados en estaciones de retransmisión de radio. El grupo de control estaba formado por 46 trabajadores del Aeropuerto de Zagreb. Un estudio de seguimiento mostró cambios significativos en los parámetros hematológicos y bioquímicos, en la actividad cerebral eléctrica y en los hallazgos capilaroscópicos y oftalmológicos en el grupo de operadores de radar durante el período de seguimiento. Para ese grupo, un estudio transversal de las diferencias en el estado de salud general también mostró la tasa más alta de cambios. Los resultados indican que la exposición ocupacional a largo plazo a microondas y radiofrecuencias puede dañar sistemas orgánicos sensibles.

[**Goldwein O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Goldwein%20O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Aframian DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aframian%20DJ%22%5BAuthor%5D) **. La influencia de los teléfonos móviles portátiles en la secreción de la glándula parótida humana.** [**Oral Dis.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Oral%20Dis.');) **16(2):146-150, 2010.**

### Resumen. ANTECEDENTES: Los teléfonos móviles de mano (MPH) se han convertido en un accesorio "cultural", no menos que un reloj de pulsera. Sin embargo, el uso de MPH ha dado lugar a una gran preocupación debido a los posibles efectos adversos para la salud de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida por el dispositivo. Estudios previos sugirieron una correlación entre MPH y tumores de las glándulas salivales. OBJETIVO: Evaluar si el MPH induce cambios fisiológicos en la glándula parótida adyacente, ubicada en el lado dominante, en términos de tasas de secreción y niveles de proteína en la saliva secretada. MATERIALES Y MÉTODOS: Se recogió saliva parótida estimulada simultáneamente de ambas glándulas en 50 voluntarios sanos cuyo uso de MPH era en un lado dominante de la cabeza. RESULTADOS: Se observó una tasa de secreción de saliva significativamente mayor en el lado dominante del MPH en comparación con el lado no dominante. Se obtuvo una concentración de proteína total menor en el lado dominante del MPH en comparación con el no dominante entre los usuarios de MPH dominante derecho. CONCLUSIONES: Las glándulas parótidas adyacentes a los MPH portátiles en uso responden con tasas de salivación elevadas y secreción de proteínas reducida, lo que refleja el daño continuo a las glándulas. Este fenómeno debería revelarse a la población mundial y se justifica una mayor exploración mediante estudios longitudinales a gran escala.

[**Gökçek-Saraç Ç**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=G%C3%B6k%C3%A7ek-Sara%C3%A7%20%C3%87%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28565929) **,** [**Er H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Er%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28565929) **,** [**Kencebay Manas C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kencebay%20Manas%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28565929) **,** [**Kantar Gok D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kantar%20Gok%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28565929) **,** [**Özen Ş**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zen%20%C5%9E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28565929) **,** [**Derin N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Derin%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28565929) **. Efectos de la exposición aguda y crónica a la radiación electromagnética** de 900 **MHz y 2100 MHz en la vía de señalización del receptor de glutamato.** [**Int J Radiat Biol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28565929) **93(9):980-989, 2017.**

#### OBJETIVO: Demostrar los efectos moleculares de la exposición aguda y crónica a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) de 900 y 2100 MHz sobre el nivel/actividad hipocampal de algunas de las enzimas, incluidas PKA, CaMKIIα, CREB y p44/42 MAPK, de las vías de señalización relacionadas con el receptor de N-metil-D-aspartato (NMDAR). MATERIALES Y MÉTODOS: Las ratas se dividieron en los siguientes grupos: ratas simuladas y ratas expuestas a RF-EMR de 900 y 2100 MHz durante 2 h/día para la fase aguda (1 semana) o crónica (10 semanas), respectivamente. Se utilizaron ensayos de Western blotting y medición de actividad para evaluar el nivel/actividad de las enzimas seleccionadas. RESULTADOS: Los resultados obtenidos revelaron que el nivel/actividad hipocampal de las enzimas seleccionadas fue significativamente mayor en los grupos crónicos en comparación con los grupos agudos tanto a 900 como a 2100 MHz de exposición a RF-EMR. Además, el nivel/actividad hipocampal de las enzimas seleccionadas fue significativamente mayor a 2100 MHz RF-EMR que a 900 MHz RF-EMR tanto en los grupos agudos como crónicos. CONCLUSIONES: El presente estudio proporciona evidencia experimental de que tanto la duración de la exposición (1 semana versus 10 semanas) como las diferentes frecuencias portadoras ( 900 vs. 2100 MHz) tuvieron diferentes efectos en la expresión de proteínas del hipocampo en ratas Wistar, lo que podría alentar una mayor investigación sobre la protección contra la exposición a RF-EMR.

### Gómez-Perretta C, Navarro EA, Segura J, Portolés M. Síntomas subjetivos relacionados con la radiación GSM de estaciones base de telefonía móvil: un estudio transversal. BMJ Open. 3(12):e003836, 2013. doi: 10.1136/bmjopen-2013-003836.

#### OBJETIVOS: Realizamos un nuevo análisis de los datos de Navarro et al (2003) en el que se exploraron los síntomas de salud relacionados con la exposición a microondas de estaciones base de telefonía móvil (BS), incluyendo datos obtenidos en una investigación retrospectiva sobre el miedo a la exposición a BS. DISEÑO: Estudio transversal. ESCENARIO: La Ñora (Murcia), España. PARTICIPANTES: Los participantes con enfermedad conocida en 2003 fueron posteriormente descartados: se analizaron 88 participantes en lugar de 101 (en 2003). Dado que las circunstancias meteorológicas pueden influir en la exposición, restringimos los datos a mediciones realizadas en condiciones meteorológicas similares. RESULTADOS Y MÉTODOS: Se empleó un método estadístico indiferente al supuesto de normalidad: a saber, regresión logística binaria para modelar una respuesta binaria (p. ej., sufrir fatiga (1) o no (0)), y así la exposición se introdujo como una variable predictora. Este análisis se llevó a cabo de forma regular y se utilizó el método bootstrap (95% percentil) para proporcionar IC más precisos. RESULTADOS: Los síntomas más relacionados con la exposición fueron la falta de apetito (OR = 1,58, IC del 95%: 1,23 a 2,03); falta de concentración (OR = 1,54, IC del 95%: 1,25 a 1,89); irritabilidad (OR = 1,51, IC del 95%: 1,23 a 1,85); y problemas para dormir (OR = 1,49, IC del 95%: 1,20 a 1,84). Los cambios en la probabilidad logarítmica de -2 mostraron resultados similares. Las preocupaciones sobre los síntomas de la enfermedad estaban fuertemente relacionadas con los problemas para dormir (OR = 3,12, IC del 95%: 1,10 a 8,86). La variable exposición permaneció estadísticamente significativa en el análisis multivariado. Los valores bootstrap fueron similares a los IC asintóticos. CONCLUSIONES: Este estudio confirma nuestros resultados preliminares. Observamos que la incidencia de la mayoría de los síntomas estaba relacionada con los niveles de exposición, independientemente de las variables demográficas y de algunos posibles factores de riesgo. Las preocupaciones sobre los efectos adversos de la exposición, a pesar de estar fuertemente relacionadas con los trastornos del sueño, no influyen en la asociación directa entre la exposición y el sueño.

[**Gorlitz BD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Gorlitz+BD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Muller M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Muller+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ebert S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ebert+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hecker H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hecker+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dasenbrock C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Dasenbrock+C%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia GSM/DCS durante 1 y 6 semanas sobre la formación de micronúcleos en ratones B6C3F1. Radiat Res. 164(4):431-439, 2005.**

El objetivo de este estudio fue examinar la posible inducción de micronúcleos en eritrocitos de sangre periférica y médula ósea y en queratinocitos y linfocitos del bazo de ratones expuestos a radiación de radiofrecuencia (RF) durante 2 h por día durante períodos de 1 y 6 semanas, respectivamente. La señal aplicada simuló la exposición de los teléfonos GSM900 y DCS1800, incluidos los componentes de modulación de amplitud de baja frecuencia que se producen durante el habla (GSM Basic), la escucha (DTX) y el movimiento dentro del entorno (transferencias, control de potencia). La frecuencia portadora se estableció en el centro de la banda de enlace ascendente del sistema, es decir, 902 MHz para GSM y 1747 MHz para DCS. La exposición uniforme de todo el cuerpo se logró sujetando a los ratones en tubos en posiciones fijas en la configuración de exposición. Los ratones fueron expuestos a SAR de cuerpo entero promediados por ranura de 33,2, 11,0, 3,7 y 0 mW/g durante el estudio de 1 semana y 24,9, 8,3, 2,8 y 0 mW/g durante el estudio de 6 semanas. Los niveles de exposición para los estudios de 1 y 6 semanas se determinaron en una prueba previa para confirmar que no había ningún efecto térmico presente que pudiera influir en los puntos finales genotóxicos. Durante ambos experimentos y para ambas frecuencias, no se detectaron anomalías clínicas en los animales. Las células de la médula ósea del fémur (estudio de 1 semana), los eritrocitos de la sangre periférica (estudio de 6 semanas), los queratinocitos de la raíz de la cola y los linfocitos del bazo (ambos estudios) se aislaron en portaobjetos y se tiñeron para el análisis de micronúcleos. Se puntuaron dos mil células por animal en muestras de eritrocitos y queratinocitos. En los linfocitos del bazo, se contaron 1000 linfocitos binucleados por cada animal. La exposición al campo de RF no tuvo influencia en la formación de glóbulos rojos. Después de 1 semana de exposición, la proporción de eritrocitos policromáticos a normocromáticos no varió en los grupos tratados en comparación con los grupos expuestos simuladamente. Además, la exposición al campo de RF de los ratones no indujo un aumento en el número de micronúcleos en los eritrocitos de la médula ósea o la sangre periférica, en los queratinocitos o en los linfocitos del bazo en comparación con el control tratado simuladamente.

[**Gorpinchenko I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gorpinchenko%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24982785) **,** [**Nikitin O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nikitin%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24982785) **,** [**Banyra O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Banyra%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24982785) **,** [**Shulyak A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shulyak%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24982785) **La influencia de la radiación directa del teléfono móvil en la calidad del esperma.** [**Cent European J Urol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24982785) **67(1):65-71, 2014.**

**INTRODUCCIÓN:** Es imposible imaginar un hombre socialmente activo moderno que no utilice dispositivos móviles y/o computadoras con función Wi-Fi. El efecto de la radiación del teléfono móvil en la fertilidad masculina es tema de reciente interés e investigaciones. El objetivo de este estudio fue investigar la influencia directa in vitro de la radiación del teléfono móvil en la fragmentación del ADN del esperma y los parámetros de motilidad en sujetos sanos con normozoospermia. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se seleccionaron para el estudio 32 hombres sanos con parámetros seminales normales. Cada muestra de esperma se dividió en dos porciones iguales (A y B). Las porciones A de todos los hombres involucrados se colocaron durante 5 horas en un termostato, y las porciones B se colocaron en un segundo termostato durante el mismo período de tiempo, donde se colocó un teléfono móvil en modo de espera/conversación. Después de 5 horas de incubación, las muestras de esperma de ambos termostatos se reevaluaron con respecto a los parámetros básicos de motilidad. La presencia de fragmentación de ADN en las porciones A y B de cada muestra se determinó cada hora utilizando una prueba estándar de dispersión de cromatina de esperma. **RESULTADOS:** El número de espermatozoides con movimiento progresivo en el grupo influenciado por la radiación electromagnética es estadísticamente menor que el número de espermatozoides con movimiento progresivo en el grupo sin efecto del teléfono móvil. El número de espermatozoides sin movimiento progresivo fue significativamente mayor en el grupo influenciado por la radiación del teléfono móvil. La fragmentación del ADN también fue significativamente mayor en este grupo. **CONCLUSIONES:** Existe una correlación entre la exposición a la radiación del teléfono móvil, el nivel de fragmentación del ADN y la disminución de la motilidad de los espermatozoides.

**Gos, P, Eicher, B, Kohli, J, Heyer, WD, Los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente alta a baja densidad de potencia no afectan la división de células de Saccharomyces cerevisiae en fase exponencial. Bioelectromagnetismo 18(2):142-155, 1997.**

Se expusieron células de la levadura Saccharomyces cerevisiae en crecimiento exponencial a campos electromagnéticos en el rango de frecuencia de 41,682 GHz a 41,710 GHz en incrementos de 2 MHz a bajas densidades de potencia (0,5 microW/cm2 y 50 microW/cm2) para observar posibles efectos no térmicos en la división de este microorganismo. La configuración electrónica se diseñó y probó cuidadosamente para permitir la determinación precisa y la estabilidad de los parámetros del campo electromagnético, así como para minimizar los posibles efectos de fuentes externas. Se construyeron dos cámaras de prueba idénticas en un sistema de exposición para realizar experimentos de control y prueba simultáneos en cada paso de frecuencia en condiciones de exposición bien controladas. La división de las células se evaluó mediante fotografía con lapso de tiempo. Los experimentos de control mostraron que las células se dividían a tasas submáximas, lo que garantiza la posibilidad de observar un aumento o una disminución de la tasa de división. Los datos de varias series independientes de experimentos de exposición y de experimentos de control no muestran diferencias significativas consistentes (entre) las células expuestas y no expuestas. Esto contrasta con estudios anteriores que afirmaban que los campos electromagnéticos en este rango de frecuencias tenían efectos no térmicos en la división de las células de S. cerevisiae. Se discuten las posibles razones de esta diferencia.

**Gos P, Eicher B, Kohli J, Heyer WD, No se detectaron efectos mutagénicos ni recombinogénicos de los campos de telefonía móvil a 900 MHz en la levadura Saccharomyces cerevisiae. Bioelectromagnetismo 21(7):515-523, 2000.**

Tanto las células en crecimiento activo como las células en reposo de la levadura Saccharomyces cerevisiae se expusieron a campos de 900 MHz que coincidían estrechamente con las señales del formato de modulación pulsada del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) para teléfonos móviles a tasas de absorción específicas (SAR) de 0,13 y 1,3 W/kg. Se construyeron dos cámaras de prueba anecoicas idénticas para realizar experimentos de control y prueba simultáneos en condiciones de exposición bien controladas. Utilizando cepas de prueba específicas, examinamos el potencial genotóxico de los campos de los teléfonos móviles, solos y en combinación, con un compuesto genotóxico conocido, el agente alquilante metil metanosulfonato. Las tasas de mutación se monitorearon mediante dos sistemas de prueba, un ensayo de mutación directa específico de genes ampliamente utilizado en CAN1 y un ensayo de amplio rango que mide la inducción de clones deficientes en respiración (petite) que han perdido su función mitocondrial. Además, dos ensayos adicionales midieron el efecto recombinogénico de los campos de telefonía móvil para detectar posibles efectos en la estabilidad genómica: primero, un ensayo de formación de deleciones intracromosómicas desarrollado previamente para la detección de genotoxicidad; y segundo, un ensayo de recombinación intragénica en el gen ADE2. Las pruebas de fluctuación no detectaron ningún efecto significativo de los campos de telefonía móvil en las tasas de mutación directa en CAN1, en la frecuencia de formación de pequeñas cantidades, en las tasas de formación de deleciones intracromosómicas o en las tasas de recombinación intragénica en ausencia o presencia del agente genotóxico metil metanosulfonato.

**Goswami PC, Albee LD, Parsian AJ, Baty JD, Moros EG, Pickard WF, Roti Roti JL, Hunt CR, Niveles de ARNm de protooncogenes y actividades de múltiples factores de transcripción en fibroblastos embrionarios murinos C3H 10T 1/2 expuestos a la radiación de frecuencias de comunicación de teléfonos celulares de 835,62 y 847,74 MHz. Radiat Res 151(3):300-309, 1999.**

Este estudio fue diseñado para determinar si dos radiofrecuencias moduladas de manera diferente del tipo que se usa generalmente en las comunicaciones por teléfono celular podrían provocar una respuesta general al estrés en un sistema biológico. Las dos modulaciones y frecuencias estudiadas fueron una onda continua modulada en frecuencia (FMCW) con una frecuencia portadora de 835,62 MHz y una modulación de acceso múltiple por división de código (CDMA) centrada en 847,74 MHz. Los cambios en la expresión de protooncogenes, determinados midiendo los niveles de ARNm de Fos, Jun y Myc, así como por la actividad de unión al ADN de los factores de transcripción AP1, AP2 y NF-kappaB, se utilizaron como indicadores de una respuesta general al estrés. El efecto de la exposición a radiofrecuencias en la expresión de protooncogenes se evaluó (1) en fibroblastos de embriones de ratón C3H 10T 1/2 en crecimiento exponencial durante su transición a la fase de meseta y (2) durante la transición de células privadas de suero al ciclo de proliferación después de la estimulación con suero. La exposición de células privadas de suero a microondas FMCW de 835,62 MHz o CDMA de 847,74 MHz (a una tasa de absorción específica promedio, SAR, de 0,6 W/kg) no cambió significativamente la cinética de la expresión del protooncogen después de la estimulación con suero. De manera similar, estas exposiciones no afectaron ni a los niveles de ARNm de Jun y Myc ni a la actividad de unión al ADN de AP1, AP2 y NF-kappaB en células exponenciales durante el tránsito a la fase de crecimiento de meseta. Por lo tanto, estos resultados sugieren que es poco probable que la exposición a radiofrecuencias provoque una respuesta de estrés general en células de esta línea celular en estas condiciones. Sin embargo, se detectaron aumentos estadísticamente significativos (aproximadamente 2 veces, P = 0,001) en los niveles de ARNm de Fos en células exponenciales en tránsito a la fase de meseta y en células en fase de meseta expuestas a microondas FMCW de 835,62 MHz. En el caso de la exposición a CDMA de 847,74 MHz, el aumento fue de 1,4 veces (P = 0,04). Este aumento en la expresión de Fos sugiere que la expresión de genes específicos podría verse afectada por la exposición a radiofrecuencias.

[**Grafström G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Grafstr%C3%B6m%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nittby H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nittby%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brun A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brun%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Malmgren L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Malmgren%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Persson%20BR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Salford LG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salford%20LG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Eberhardt J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eberhardt%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Exámenes histopatológicos de cerebros de ratas después de una exposición prolongada a la radiación de teléfonos móviles GSM-900.** [**Brain Res Bull.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Brain%20Res%20Bull.');) **77(5):257-263, 2008.**

Para imitar la situación de la vida real, con exposición a menudo durante toda la vida a los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles, hemos investigado en un modelo de rata los efectos de exposiciones repetidas durante un largo período a la radiación del Sistema Global para Comunicaciones Móviles de 900 MHz (GSM-900). De un total de 56 ratas, 32 fueron expuestas una vez por semana en un período de 2 horas, durante un total de 55 semanas, a diferentes tasas de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero (de una media de 0,6 y 60 mW/kg al inicio del período experimental). Los animales fueron expuestos en una cámara de línea de transmisión electromagnética transversal (célula TEM) a la radiación emitida por un teléfono de prueba GSM-900. Dieciséis animales fueron expuestos simuladamente y ocho animales fueron controles de jaula, que nunca salieron de la casa de los animales. Después de las pruebas de comportamiento, 5-7 semanas después de la última exposición, se evaluaron los cerebros en busca de alteraciones histopatológicas como extravasación de albúmina, neuronas oscuras, agregación de lipofuscina y signos de cambios neuronales citoesqueléticos y neuríticos del tipo observado en el envejecimiento humano. En este estudio, no se encontró ninguna alteración significativa de ninguno de estos parámetros histopatológicos al comparar los animales expuestos a GSM con los controles expuestos simuladamente.

**Graham JM Jr, Jones KL, Brent RL, Contribución de los teratólogos clínicos y genetistas a la evaluación de la etiología de las malformaciones congénitas supuestamente causadas por agentes ambientales: radiación ionizante, campos electromagnéticos, microondas, radionúclidos y ultrasonidos. Teratology 59(4):307-313, 1999.**

El análisis de estos seis problemas clínicos demuestra el valor de una evaluación clínica completa de un niño con malformaciones congénitas por parte de un médico experimentado y bien capacitado que esté familiarizado con los campos de la biología del desarrollo, la teratología, la epidemiología y la genética. Con demasiada frecuencia, se pone todo el énfasis en los datos epidemiológicos que pueden ser escasos o insuficientes para llegar a una conclusión racional, cuando los hallazgos clínicos que están fácilmente disponibles pueden proporcionar respuestas definitivas con respecto a la etiología de las malformaciones de un niño o los méritos de una etiología ambiental.

**Grajewski B, Cox C, Schrader SM, Murray WE, Edwards RM, Turner TW, Smith JM, Shekar SS, Evenson DP, Simon SD, Conover DL, Calidad del semen y niveles hormonales entre los operadores de calentadores de radiofrecuencia. J Occup Environ Med 42(10):993-1005, 2000.**

Aproximadamente 9.000.000 de trabajadores estadounidenses están expuestos ocupacionalmente a la radiación de radiofrecuencia (RF); más de 250.000 operan calentadores dieléctricos de RF. Nuestro propósito fue determinar si los operadores de calentadores de RF masculinos experimentan mayores efectos reproductivos adversos reflejados en una calidad reducida del semen o niveles hormonales alterados. Medimos las exposiciones a la radiación incidente del calentador de RF y las corrientes de pies inducidas por RF en cuatro empresas. Para 12 operadores de calentadores masculinos y un grupo de comparación de 34 hombres no expuestos a RF, medimos 33 parámetros de calidad del semen y cuatro hormonas séricas. A pesar de la amplia variación en los niveles de exposición individual, las intensidades de campo cercano y las corrientes de pies inducidas no excedieron los niveles estándar y las pautas actuales. Observamos diferencias hormonales y de calidad del semen menores entre los grupos, incluido un nivel medio ligeramente más alto de hormona estimulante del folículo para los operadores expuestos (7,6 frente a 5,8 mIU/mL). Puede justificarse la realización de más estudios ocupacionales de hombres expuestos a RF.

**Gramowski-Voß A, Schwertle HJ, Pielka AM, Schultz L, Steder A, Jügelt K, Axmann J, Pries W5. Mejora de la actividad de la red cortical in vitro y promoción de la neurogénesis GABAérgica mediante estimulación con un campo electromagnético con una onda portadora de 150 MHz pulsada con una modulación alterna de 10 y 16 Hz. Front Neurol. 14 de julio de 2015;6:158. doi: 10.3389/fneur.2015.00158. eCollection 2015.**   
  
En los últimos años, se han identificado diversos estímulos capaces de mejorar la neurogénesis, un proceso que es disfuncional en el cerebro senescente y en enfermedades neurodegenerativas y ciertas enfermedades neuropsiquiátricas. Se ha demostrado que las aplicaciones de los campos electromagnéticos al tejido cerebral afectan las propiedades celulares y se reconoce su importancia para las terapias en medicina. En este estudio, las redes corticales murinas diferenciadas en matrices de microelectrodos de múltiples pocillos se expusieron repetidamente a un campo electromagnético extremadamente bajo (ELEMF) con frecuencias alternas de 10 y 16 Hz, junto con una frecuencia portadora de 150 MHz. La exposición al ELEMF estimuló la actividad de la red eléctrica e intensificó la estructura de las ráfagas. Además, la exposición a campos electromagnéticos dentro de los primeros 28 días in vitro de la diferenciación de la actividad de la red indujo también la reorganización dentro de la estructura de la ráfaga. Este efecto ya era más pronunciado a los 14 días in vitro después de 10 días de exposición. En general, el desarrollo de la actividad cortical en estas condiciones se aceleró. Estos cambios electrofisiológicos funcionales fueron acompañados por cambios morfológicos. El porcentaje de neuronas en el co-cultivo de neuronas y glía aumentó sin afectar el número total de células, lo que indica una mejora de la neurogénesis. La exposición al ELEMF promovió selectivamente la proliferación de una población particular de neuronas, evidenciada por la mayor proporción de neuronas GABAérgicas. Los resultados apoyan la hipótesis inicial de que este tipo de estimulación ELEMF podría ser una opción de tratamiento para indicaciones específicas con un potencial prometedor para aplicaciones en el SNC, especialmente para enfermedades degenerativas, como la enfermedad de Alzheimer y otras demencias.

**Grant FH, Schlegel RE, Efectos de un aumento del espacio de aire en la interacción in vitro de teléfonos inalámbricos con marcapasos cardíacos. Bioelectromagnetics 21(7):485-490, 2000.**

Varios estudios clínicos y de laboratorio han demostrado la interacción electromagnética entre los marcapasos cardíacos implantables y los teléfonos inalámbricos portátiles operados en estrecha proximidad. Las pautas de etiquetado actuales de la FDA y la HIMA indican que se debe mantener una separación mínima de 6 pulgadas (15 cm) entre un teléfono inalámbrico portátil y un marcapasos implantado. Este requisito de separación no distingue entre ubicaciones laterales en el pecho y un espacio de aire perpendicular. Aquí se proporciona evidencia de un umbral de separación sustancialmente reducido cuando se mide a través de un espacio de aire en lugar de cerca del medio conductor salino de un torso simulado. Se evaluaron in vitro veinte combinaciones de marcapasos y teléfono que involucraban 6 marcapasos y 9 teléfonos en las peores condiciones con respecto a la potencia de salida del teléfono y la sensibilidad del marcapasos. Los teléfonos representaban tecnologías inalámbricas digitales CDMA, TDMA-11 Hz, TDMA-22 Hz, TDMA-50 Hz y TDMA-217 Hz. Pequeños aumentos en el espacio de aire perpendicular entre el teléfono y la superficie salina dieron como resultado una reducción drástica en la interacción. Aproximadamente la mitad de las 208 ejecuciones de prueba que exhibieron interacción en un espacio de aire de 1 cm ya no resultaron en interacción cuando el espacio se aumentó a 2 cm. Con un espacio de 7,4 cm, el porcentaje de ejecuciones con interacción disminuyó al 1,4%. La tasa de interacción general, considerando un total de 8296 ejecuciones de prueba de un estudio anterior, fue inferior al 0,07% a una distancia perpendicular total de 8,6 cm desde la superficie salina hasta el eje de la antena del teléfono. El umbral de distancia perpendicular de 8,6 cm fue significativamente menor que el umbral de proyección del plano horizontal de 19 cm informado anteriormente. Esta diferencia es una función del acoplamiento del campo electromagnético al baño de solución salina en lugar de cambios de la intensidad del campo a lo largo del eje de la antena del teléfono. Los resultados tienen implicaciones para quienes hacen recomendaciones a pacientes con marcapasos que pueden no ser conscientes de esta distinción.

**Grant H, Heirman D, Kuriger G, Ravindran MM. Estudio in vitro de la interacción electromagnética entre teléfonos inalámbricos y un estimulador neural implantable. Bioelectromagnetismo. 25(5):356-361, 2004.**

Varios estudios clínicos y de laboratorio han demostrado la interacción electromagnética entre dispositivos médicos implantables, como marcapasos, y teléfonos celulares que se utilizan en estrecha proximidad. Estos dispositivos son en gran medida inmunes a la interacción con el teléfono o se han establecido procedimientos para limitar su interacción. No se ha estudiado el uso de teléfonos celulares cerca de personas con estimuladores neuronales implantados. Esta investigación se inició para investigar la interacción electromagnética entre la tecnología actual de teléfonos celulares y modelos específicos de estimuladores neuronales de Cyberonics. De las 1080 ejecuciones de prueba realizadas para este estudio, no se observaron interacciones y se concluyó que las tecnologías de teléfonos examinadas en este estudio no afectaron negativamente al sistema de prótesis neurocibernética (NCP) Cyberonics NeuroStar (modelo 102). Este artículo proporciona detalles sobre el procedimiento experimental que se utilizó, que también se puede utilizar para probar otros estimuladores neuronales y tecnologías de prueba, y los resultados obtenidos.

Grayson JK, Exposición a la radiación, estatus socioeconómico y riesgo de tumores cerebrales en la Fuerza Aérea de los Estados Unidos: un estudio de casos y controles anidado. Am J Epidemiol 143(5):480-486, 1996.

Se utilizó un estudio de casos y controles anidado para investigar la relación entre una variedad de exposiciones a campos electromagnéticos y el riesgo de tumores cerebrales en la Fuerza Aérea de los EE. UU. Se calcularon las exposiciones acumuladas a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja y de radiofrecuencia/microondas a partir de una matriz de exposición laboral desarrollada para este estudio. Las exposiciones a radiación ionizante se obtuvieron de registros dosimétricos personales. Los hombres expuestos a campos electromagnéticos no ionizantes tenían un pequeño exceso de riesgo de desarrollar tumores cerebrales, con razones de probabilidades ajustadas por edad-raza-rango militar superior de frecuencia extremadamente baja y radiofrecuencia/microondas de 1,28 (intervalo de confianza (IC) del 95 % 0,95-1,74) y 1,39 (IC del 95 % 1,01-1,90), respectivamente. Por el contrario, los hombres expuestos a radiación ionizante tenían una razón de probabilidades ajustada por edad-raza-rango militar superior de 0,58 (IC del 95 % 0,22-1,52). Estos resultados respaldan una pequeña asociación entre la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia/microondas y frecuencias extremadamente bajas, y ninguna asociación entre la exposición a radiación ionizante y tumores cerebrales en la población de la Fuerza Aérea de los EE. UU. El rango militar se asoció de manera consistente con el riesgo de tumores cerebrales. Los oficiales tenían más probabilidades que los soldados de desarrollar tumores cerebrales (odds ratio [OR] ajustado por edad y raza = 2,11, IC del 95 % 1,48-3,01), y los oficiales superiores tenían un mayor riesgo en comparación con todos los demás miembros de la Fuerza Aérea de los EE. UU. (OR ajustado por edad y raza = 3,30, IC del 95 % 1,99-5,45).

[**Green AC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Green+AC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Scott IR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Scott+IR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gwyther RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gwyther+RJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Peyman A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Peyman+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chadwick P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chadwick+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chen X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chen+X%22%5BAuthor%5D) **,** [**Alfadhl Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Alfadhl+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tattersall JE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Tattersall+JE%22%5BAuthor%5D) **. Una investigación de los efectos de los campos de RF TETRA sobre el calcio intracelular en neuronas y miocitos cardíacos.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **81(12):869-885, 2005.**

Objetivo: Este estudio tuvo como objetivo determinar si los campos de radio troncal terrestre (TETRA) pueden afectar la señalización de calcio intracelular en células excitables. Materiales y métodos: La concentración de calcio intracelular ([Ca(2 +) ](i)) se midió en células granulares cerebelosas de rata cultivadas y miocitos cardíacos durante la exposición a campos TETRA (pulso de 380,8875 MHz modulado a 17,6 Hz, ciclo de trabajo del 25%). [Ca(2 +) ](i) se midió como fluorescencia fura-PE3, fluo-3 o fluo-4 mediante análisis de imágenes digitales. Resultados: Las células granulares expuestas a tasas de absorción específicas (SAR) de 5, 10, 20, 50 o 400 mW . kg(-1) no mostraron cambios significativos en [Ca(2 +) ](i) en reposo. Los aumentos en [Ca(2 +) ](i) en respuesta a la despolarización inducida por potasio fueron significativamente diferentes de los controles simulados en células expuestas a TETRA, pero la mayoría de la diferencia fue atribuible a la variación biológica inicial entre cultivos celulares. No se encontraron diferencias entre las mediciones de fura-PE3 (excitación UV) y fluo-3 (excitación de luz visible) en estas células. La exposición a TETRA (50 o 400 mW . kg(-1)) no tuvo un efecto significativo en la tasa o amplitud de los transitorios espontáneos de Ca(2 +) en los miocitos cardíacos. Las células mostraron respuestas normales al salbutamol (50 microM) y acetilcolina (10 microM). Conclusiones: En general, estos resultados no mostraron evidencia de ningún efecto consistente o biológicamente relevante de los campos TETRA en [Ca(2 + )](i) en células granulares y miocitos cardíacos en ninguno de los SAR probados.

[**Grell K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Grell%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Frederiksen K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Frederiksen%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Schüz J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sch%C3%BCz%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Cardis E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Armstrong B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Armstrong%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Siemiatycki J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Siemiatycki%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Krewski DR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Krewski%20DR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**McBride ML**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McBride%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Johansen C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Johansen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Auvinen A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Auvinen%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Hours M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hours%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Blettner M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Blettner%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Sadetzki S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sadetzki%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Lagorio S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lagorio%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Yamaguchi N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yamaguchi%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Woodward A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Woodward%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Tynes T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tynes%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Feychting M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Feychting%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Fleming SJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fleming%20SJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Swerdlow AJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Swerdlow%20AJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **,** [**Andersen PK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Andersen%20PK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27810856) **. La distribución intracraneal de los gliomas en relación con la exposición a los teléfonos móviles: análisis del estudio INTERPHONE.** [**Am J Epidemiol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27810856) **184(11):818-828, 2016.**

Al investigar la asociación entre los tumores cerebrales y el uso de teléfonos móviles, es esencial disponer de datos precisos sobre la posición del tumor, debido a la absorción altamente localizada de energía en el cerebro humano a partir de los campos de radiofrecuencia emitidos. Utilizamos un modelo de proceso puntual para investigar esta asociación utilizando información que incluía datos de localización de tumores del estudio INTERPHONE (Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Israel, Italia, Japón, Nueva Zelanda, Noruega, Suecia y el Reino Unido). Nuestro análisis principal incluyó a 792 usuarios habituales de teléfonos móviles diagnosticados con un glioma entre 2000 y 2004. De manera similar a los resultados anteriores, encontramos una asociación estadísticamente significativa entre la distribución intracraneal de los gliomas y la ubicación del teléfono autoinformada. Cuando tomamos en cuenta que el lado preferido de la cabeza no se utiliza exclusivamente para todas las llamadas de teléfono móvil, los resultados fueron similares. La asociación fue independiente del tiempo de llamada acumulado y del número acumulado de llamadas. Sin embargo, nuestro modelo utilizó el lado informado de uso del teléfono móvil, que está potencialmente influenciado por el sesgo de recuerdo. El método de proceso puntual proporciona una alternativa a los diseños de investigación epidemiológica utilizados anteriormente cuando se incluye la localización en la investigación de tumores cerebrales y el uso de teléfonos móviles.

[**Grémiaux A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gr%C3%A9miaux%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **,** [**Girard S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Girard%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **,** [**Guérin V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gu%C3%A9rin%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **,** [**Lothier J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lothier%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **,** [**Baluška F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Balu%C5%A1ka%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **,** [**Davies E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Davies%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **,** [**Bonnet P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bonnet%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **,** [**Vian A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vian%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26643955) **La exposición a campos electromagnéticos de baja amplitud y alta frecuencia provoca un crecimiento retrasado y reducido en Rosa hybrida.** [**Revista de Fisiología Vegetal**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26643955?dopt=Abstract) **, 2015.**

Actualmente se acepta que las plantas perciben campos electromagnéticos de alta frecuencia (HF-EMF). Nos preguntamos si la señal HF-EMF se integra aún más en la planta como una cadena de reacciones que conducen a una modificación del crecimiento de la planta. Expusimos plantas leñosas pequeñas (rosal) enteras cuyo crecimiento podía estudiarse durante varias semanas. Realizamos exposiciones en dos etapas de desarrollo diferentes (esquejes enraizados con una yema axilar y plantas en etapa de 5 hojas), utilizando dos amplitudes de campo de alta frecuencia (900 MHz) (5 y 200 Vm -1 ). Logramos un control estricto de las condiciones experimentales utilizando un dispositivo de estimulación de última generación (Cámara de reverberación agitada Mode) y cámaras de cultivo especializadas. Después de la exposición, seguimos el crecimiento de los brotes durante más de un período de un mes. No observamos ninguna modificación del crecimiento en ninguna de las exposiciones realizadas en las plantas en etapa de 5 hojas. Cuando la exposición se realizó en esquejes enraizados, no se observó ninguna modificación del crecimiento en el Eje I (producido a partir de la elongación de la yema axilar). De la misma manera, no se observó ninguna modificación significativa en el Eje II producido en la base del Eje I, que provenía de yemas axilares secundarias preformadas. En contraste, el Eje II producido en la parte superior del Eje I, que provenía de yemas secundarias postformadas, mostró consistentemente un crecimiento retrasado y significativamente reducido (45%). Las mediciones de la absorción de energía de la planta de los campos electromagnéticos de alta frecuencia en esta condición de exposición (SAR de 7,2 10 -4 Wkg -1 ) indicaron que esta respuesta biológica probablemente no se deba al efecto térmico. Estos resultados sugieren que la exposición al campo electromagnético solo afectó al desarrollo de los órganos postformados.

**Grigor'ev IuG, Stepanov VS, [Formación de la memoria (impronta) en polluelos tras una exposición previa de bajo nivel a campos electromagnéticos]. Radiats Biol Radioecol 38(2):223-231, 1998.** [Artículo en ruso]

Los campos electromagnéticos con una densidad de potencia de 0,4 a 10 mW/cm2 pueden influir en la formación de la memoria (impronta). Se ha demostrado la posibilidad de fijar campos electromagnéticos modulados en el cerebro embrionario durante el período natal y conservar esta información después del nacimiento.

**Grigor'ev IuG, [El papel de la modulación en los efectos biológicos de la radiación electromagnética]. Radiats Biol Radioecol 36(5):659-670, 1996.** [Artículo en ruso]

Se analizan los datos que describen el papel de la modulación de los campos electromagnéticos en el desarrollo de efectos biológicos. Se presentan los resultados de las investigaciones que indican que la respuesta de los sistemas nervioso e inmunológico depende de un tipo de modulación a niveles bajos de efectos. Se formula la necesidad de tener en cuenta el papel de la modulación en la evaluación del peligro electromagnético.

**Grigor'ev IuG, Luk'ianova SN, Makarov VP, Rynskov VV, [Actividad bioeléctrica total de varias estructuras del cerebro en la irradiación de microondas de baja intensidad]. Radiats Biol Radioecol 35(1):57-65, 1995.** [Artículo en ruso]

En experimentos con treinta conejos se estudió la influencia de la irradiación de microondas durante treinta minutos (1,5 GHz, intensidad de pulso 0,3 mW/cm2; modos pulsados: 0,12 Hz, 16 ms o 1000 Hz, 0,4 ms; modo pulsado de paquete: frecuencia de pulso 1000 Hz, frecuencia de paquete 0,12 Hz) sobre la actividad bioeléctrica total de las estructuras cerebrales. El efecto fiable se detectó solo en el hipocampo. La actividad bioeléctrica total de la corteza, el núcleo caudado, el hipotálamo, la amígdala y el tabique no se modificó de forma fiable en el grupo de animales estudiado. La reacción del hipocampo se mostró como una amplificación del rango theta en el espectro dentro del funcionamiento normal.

**Grigor'ev IuG, Luk'ianova SN, Makarov VP, Rynskov VV, Moiseeva NV, [Actividad motora de conejos en condiciones de irradiación crónica de microondas de baja intensidad]. Radiats Biol Radioecol 35(1):29-35, 1995.** [Artículo en ruso]

Se estudió la actividad motora de conejos sometidos a una irradiación diaria de treinta minutos (1,5 GHz, duración del pulso 16 ms, frecuencia de recurrencia del pulso 0,12 Hz, intensidad del pulso 0,3 mw/cm2) durante un mes. A partir del día 14 se detectaron cambios de desadaptación fiables, como una reacción de ansiedad y alarma. Se destaca la importancia de la irradiación prolongada.

**Grigor'ev IuG. [Efectos biológicos del campo electromagnético de los teléfonos móviles en embriones de pollo (evaluación de riesgos mediante la tasa de mortalidad)] Radiats Biol Radioecol. 43(5):541-543, 2003.** [Artículo en ruso]

Los embriones de pollo estuvieron expuestos a campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles GSM durante el desarrollo embrionario (21 días). Como resultado, la tasa de mortalidad embrionaria en el período de incubación aumentó al 75% (frente al 16% en el grupo de control).

[**Grigoriev YG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Grigoriev%20YG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Grigoriev OA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Grigoriev%20OA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Ivanov AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ivanov%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Lyaginskaya AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lyaginskaya%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Merkulov AV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Merkulov%20AV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Shagina NB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shagina%20NB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Maltsev VN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maltsev%20VN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Lévêque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=L%C3%A9v%C3%AAque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Ulanova AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ulanova%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Osipov VA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Osipov%20VA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **,** [**Shafirkin AV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shafirkin%20AV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20857454) **. Estudios de confirmación de la investigación soviética sobre los efectos inmunológicos de las microondas: resultados de la inmunología rusa.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20857454) **31(8):589-602, 2010.**

Este artículo presenta los resultados de un estudio de replicación realizado para investigar estudios soviéticos anteriores realizados entre 1974 y 1991 que mostraron efectos inmunológicos y reproductivos de la exposición prolongada de ratas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF). Los primeros estudios se utilizaron, en parte, para desarrollar estándares de exposición para la población de la URSS y, por lo tanto, fue necesario confirmar los hallazgos rusos. En el presente estudio, las condiciones de exposición a RF se hicieron lo más similares posible a las de los experimentos anteriores: las ratas Wistar fueron expuestas en el campo lejano a campos de RF de onda continua de 2450 MHz con una densidad de potencia incidente en las jaulas de 5 W/m² durante 7 h/día, 5 días/semana durante un total de 30 días, lo que resultó en una SAR de cuerpo entero de 0,16 W/kg. Los efectos de la exposición sobre los parámetros inmunológicos en el cerebro y el hígado de las ratas se evaluaron utilizando la prueba de fijación del complemento (CFT), como en los estudios originales, y una prueba adicional, la prueba ELISA más moderna. Nuestros resultados, utilizando CFT y ELISA, confirmaron parcialmente los hallazgos de los estudios anteriores e indicaron posibles efectos de la exposición a RF no térmica en los procesos autoinmunes. La exposición a RF resultó en aumentos menores en la formación de anticuerpos en el extracto de tejido cerebral y la exposición no pareció ser patológica. Además, se realizó un estudio para replicar un estudio soviético anterior sobre los efectos de la inyección de suero sanguíneo de ratas expuestas a RF en el embarazo y el desarrollo fetal y de la descendencia de ratas, utilizando un modelo animal y un protocolo similares. Nuestros resultados mostraron las mismas tendencias generales que el estudio anterior, lo que sugiere posibles efectos adversos del suero sanguíneo de ratas expuestas en el embarazo y el desarrollo fetal de ratas intactas; sin embargo, la aplicación de estos resultados en el desarrollo de estándares de exposición es limitada.

**Grisanti G, Parlapiano C, Tamburello CC, Tine G, Zanforlin L. Efectos del teléfono celular sobre las emisiones otoacústicas. IEEE MTT-S Digest 2: 771-774, 1998.**

Se presenta un estudio sobre los efectos bioelectromagnéticos inducidos por el uso de teléfonos TACS, que evidencia una variación de la respuesta natural del sistema auditivo. Este estudio se realizó aplicando un método basado en el registro de las emisiones otoacústicas evocadas (productos transitorios y de distorsión). Los resultados experimentales muestran que los campos electromagnéticos modulados modifican los productos de distorsión en casi todos los sujetos examinados.

**Gryz K, Karpowicz J, Leszko W, Zradziński P. Evaluación de la exposición a la radiación de radiofrecuencia electromagnética en el lugar de trabajo interior accesible al público mediante el uso de exposímetros selectivos de frecuencia. Int J Occup Med Environ Health. 201 4 Dic 18. [Epub antes de impresión]**   
  
OBJETIVOS: El objetivo del estudio fue identificar y evaluar la exposición a la radiación de radiofrecuencia electromagnética (EMRR) en un lugar de trabajo ubicado en un entorno de acceso público, y representado por oficinas (donde la exposición es causada por varios transmisores de sistemas de comunicación inalámbrica locales fijos interiores y exteriores).   
MATERIAL Y MÉTODOS: Las investigaciones se realizaron en 45 edificios (en áreas urbanas y rurales en varias regiones de Polonia), utilizando exposímetros de intensidad de campo eléctrico (campo E) selectivos de frecuencia sensibles a la EMRR con un rango de frecuencia de 88-2500 MHz, dividido en 12 subbandas correspondientes a las frecuencias operativas de fuentes típicas de EMRR. Se analizó la variabilidad del campo electromagnético para cada rango de frecuencia y el nivel total de exposición mediante parámetros estadísticos de los perfiles exposimétricos registrados: mínimo, máximo, valores medianos y percentiles 25-75. RESULTADOS: Las principales fuentes de exposición a EMRR son las estaciones base transceptoras de telefonía móvil (BTS) y los transmisores de radiotelevisión (RTV). La composición de frecuencias en una oficina en particular depende de la ubicación del edificio. El campo electromagnético registrado en edificios en áreas urbanas y rurales desde la BTS exterior no excedió respectivamente: medianas - 0,19 y 0,05 V/m, percentiles 75 - 0,25 y 0,09 V/m. En los edificios equipados con antenas BTS interiores el campo electromagnético no excedió: medianas - 1 V/m, percentiles 75 - 1,8 V/m. Mientras que en las zonas urbanas y rurales, los valores medianos y del percentil 75 del campo E registrados en los edificios ubicados cerca de la RTV (dentro de 1 km) no superaron: 1,5 y 3,8 V/m o 0,4 y 0,8 V/m, para la banda de radio FM o para las bandas de TV, respectivamente. CONCLUSIONES: Las investigaciones confirmaron la aplicabilidad práctica de la técnica de mediciones exposimétricas para evaluar los parámetros de exposición de los trabajadores tanto en el dominio de la frecuencia como en el del tiempo. Los resultados presentados muestran que la exposición a EMRR de los trabajadores o del público en general en lugares comparables a las oficinas está muy por debajo de los límites internacionales.

**Guberan E, Campana A, Faval P, Guberan M, Sweetnam PM, Tuyn JW, Usel M, Relación de género de la descendencia y exposición a la radiación de onda corta entre fisioterapeutas femeninas. Scand J Work Environ Health 20(5):345-348, 1994.**

OBJETIVOS--El objetivo de este estudio fue investigar si el déficit de nacimientos de varones encontrado entre los hijos de fisioterapeutas daneses expuestos a radiación de onda corta durante el primer mes de su embarazo podía confirmarse entre los hijos de fisioterapeutas de Suiza. MÉTODOS--Se envió por correo un cuestionario autoadministrado (dos envíos) a las 2846 mujeres miembros de la Federación Suiza de Fisioterapeutas. Incluía preguntas sobre el género y el peso al nacer de todos los hijos de los fisioterapeutas, así como sobre el uso de equipos de onda corta o microondas durante el primer mes de cada embarazo. La tasa de respuesta fue del 79,5% y el análisis se basó en 1781 embarazos. RESULTADOS--La proporción de género (número de varones por número de mujeres x 100) fue de 107 con un intervalo de confianza del 95% (IC del 95%) de 89-127 para los 508 embarazos expuestos a la radiación de onda corta y de 101 (IC del 95% 90-113) para los 1273 embarazos no expuestos. No se observó ninguna tendencia en la proporción de género con el aumento de la intensidad o la duración de la exposición. La prevalencia de bajo peso al nacer (< o = 2500 g) no se relacionó con la exposición a la radiación de onda corta ni en los niños ni en las niñas. CONCLUSIONES--No se encontró ninguna proporción de género atípica en los hijos de fisioterapeutas de Suiza que habían estado expuestas a la radiación de onda corta al comienzo del embarazo. No se pudieron confirmar los hallazgos del estudio danés (Larsen et al., 1991).

[**Gul A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gul%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Celebi H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Celebi%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uğraş S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22U%C4%9Fra%C5%9F%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de las microondas emitidas por los teléfonos celulares en los folículos ováricos de ratas.** [**Arch Gynecol Obstet.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Arch%20Gynecol%20Obstet.');) **280(5):729-733, 2009.**

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue investigar si existían efectos tóxicos de las microondas de los teléfonos celulares en los ovarios de ratas. MÉTODOS: En este estudio, se utilizaron 82 crías de ratas hembras, de 21 días de edad (43 en el grupo de estudio y 39 en el grupo de control). Las ratas preñadas del grupo de estudio fueron expuestas a teléfonos móviles que se colocaron debajo de las jaulas de polipropileno durante todo el período de gestación. La jaula estaba libre de todo tipo de materiales, que podrían afectar a los campos electromagnéticos. Un teléfono móvil en posición de espera durante 11 h y 45 min se encendió en posición de habla durante 15 min cada 12 h y la batería se cargó continuamente. El día 21 después del parto, las crías de rata hembra fueron sacrificadas y se les extirparon los ovarios derechos. Se midieron los volúmenes de los ovarios y se contó el número de folículos en cada décima sección. RESULTADOS: El análisis reveló que en el grupo de estudio, el número de folículos era menor que en el grupo de control. La disminución del número de folículos en las crías expuestas a las microondas de los teléfonos móviles sugiere que la exposición intrauterina tiene efectos tóxicos sobre los ovarios. CONCLUSIÓN: Sugerimos que las microondas de los teléfonos móviles podrían reducir el número de folículos en ratas mediante varios mecanismos conocidos y, sin duda, innumerables mecanismos desconocidos.

**Gulati S, Yadav A, Kumar N, Kanupriya, Aggarwal NK, Kumar R, Gupta R. Efecto de los polimorfismos GSTM1 y GSTT1 en el daño genético en poblaciones humanas expuestas a la radiación de torres de telefonía móvil. Arch Environ Contam Toxicol. 70(3):615-625, 2016.**En todo el mundo, la gente ha estado debatiendo sobre los riesgos para la salud asociados debido a la radiación de los teléfonos móviles y las torres de telefonía móvil. La carcinogenicidad de esta radiación no ionizante ha sido la mayor preocupación para la salud asociada con la exposición a las torres de telefonía móvil hasta hace poco. El objetivo de nuestro estudio fue evaluar el daño genético causado por la radiación de las torres de telefonía móvil y encontrar una asociación entre el polimorfismo genético de los genes GSTM1 y GSTT1 y el daño del ADN. En nuestro estudio, 116 personas expuestas a la radiación de torres móviles y 106 sujetos de control fueron genotipados para polimorfismos en los genes GSTM1 y GSTT1 mediante el método de reacción en cadena de polimerasa multiplex. El daño del ADN en los linfocitos de sangre periférica se determinó utilizando el ensayo de cometa alcalino en términos del valor del momento de cola (TM) y el ensayo de micronúcleos en células bucales (BMN). Hubo un aumento significativo en la frecuencia de BMN y el valor de TM en los sujetos expuestos (3,65 ± 2,44 y 6,63 ± 2,32) en comparación con los sujetos de control (1,23 ± 0,97 y 0,26 ± 0,27). Sin embargo, no hubo asociación de los polimorfismos GSTM1 y GSTT1 con el nivel de daño del ADN en los grupos expuestos y de control.

[**Gulati S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gulati%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28819931) **,** [**Yadav A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yadav%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28819931) **,** [**Kumar N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kumar%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28819931) **,** [**Priya K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Priya%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28819931) **,** [**Aggarwal NK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aggarwal%20NK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28819931) **,** [**Gupta R.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gupta%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28819931) **Caracterización fenotípica y genotípica del sistema enzimático antioxidante en la población humana expuesta a la radiación de torres de telefonía móvil.** [**Mol Cell Biochem.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28819931) **17 de agosto de 2017. doi: 10.1007/s11010-017-3150-6. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

En la era actual, los teléfonos celulares han cambiado por completo el estilo de vida de los seres humanos y se han convertido en una parte esencial de sus vidas. El número de teléfonos celulares y torres de telefonía móvil está aumentando a pesar de sus desventajas. Estas torres de telefonía celular transmiten radiación de forma continua sin interrupción, por lo que las personas que viven a cientos de metros de la torre reciben una señal de 10 000 a 10 000 000 veces más fuerte que la requerida para la comunicación móvil. En el presente estudio, hemos examinado la actividad de la enzima superóxido dismutasa (SOD), la actividad de la enzima catalasa (CAT), el ensayo de peroxidación lipídica y el efecto del polimorfismo funcional de los genes antioxidantes SOD y CAT contra el estrés oxidativo inducido por torres móviles en la población humana. A partir de nuestros resultados, hemos encontrado un valor medio significativamente menor de la actividad de la enzima superóxido dismutasa de manganeso (MnSOD), la actividad de la enzima catalasa (CAT) y un alto valor del ensayo de peroxidación lipídica en los sujetos expuestos en comparación con los sujetos de control. Los polimorfismos en los genes antioxidantes MnSOD y CAT contribuyeron significativamente a su fenotipo. En el presente estudio, se ha observado una asociación significativa del polimorfismo genético de los genes antioxidantes con el daño genético en la población humana expuesta a las radiaciones emitidas por torres de telefonía móvil.

[**Guler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Guler%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tomruk%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ozgur%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la radiación de radiofrecuencia sobre el daño al ADN y a los lípidos en conejas preñadas y no preñadas y sus crías.** [**Gen Physiol Biophys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Gen%20%0d%0aPhysiol%20Biophys.');) **29(1):59-66, 2010.**

Las preocupaciones de las personas sobre los posibles efectos adversos para la salud de la radiación de radiofrecuencia (RFR) generada por los teléfonos móviles, así como sus transmisores de apoyo (estaciones base), han aumentado notablemente. El efecto de la RFR en personas hipersensibles, como las mujeres embarazadas y sus fetos en desarrollo, y las personas mayores es otra fuente de preocupación que debe tenerse en cuenta. En este estudio, se investigaron el daño oxidativo del ADN y los niveles de peroxidación lipídica en el tejido cerebral de conejas blancas de Nueva Zelanda preñadas y no preñadas y sus crías expuestas a RFR. Se estudiaron conejas de trece meses de edad en cuatro grupos: control no preñadas, expuestas a RFR no preñadas, control preñadas y expuestas a RFR preñadas. Se las expuso a RFR (GSM de 1800 MHz; 14 V/m como nivel de referencia) durante 15 min/día durante 7 días. Se analizaron los niveles de malondialdehído (MDA) y 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG). Los niveles de MDA y 8-OHdG en animales no gestantes y gestantes expuestos a RFR aumentaron significativamente con respecto a los controles (p < 0,001, prueba de Mann-Whitney). No se encontraron diferencias en los recién nacidos (p > 0,05, prueba de Mann-Whitney). Existen muy pocos estudios experimentales sobre los efectos de la RFR durante el embarazo. Sería beneficioso aumentar el número de estos estudios para establecer estándares internacionales para la protección de las mujeres embarazadas frente a la RFR.

[**Guler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Guler%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tomruk%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ozgur%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la radiación de radiofrecuencia sobre el daño al ADN y a los lípidos en conejas preñadas y no preñadas y sus crías.** [**Gen Physiol Biophys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Gen%20%0d%0aPhysiol%20Biophys.');) **29(1):59-66, 2010.**

Las preocupaciones de las personas sobre los posibles efectos adversos para la salud de la radiación de radiofrecuencia (RFR) generada por los teléfonos móviles, así como sus transmisores de apoyo (estaciones base), han aumentado notablemente. El efecto de la RFR en personas hipersensibles, como las mujeres embarazadas y sus fetos en desarrollo, y las personas mayores es otra fuente de preocupación que debe tenerse en cuenta. En este estudio, se investigaron el daño oxidativo del ADN y los niveles de peroxidación lipídica en el tejido cerebral de conejas blancas de Nueva Zelanda preñadas y no preñadas y sus crías expuestas a RFR. Se estudiaron conejas de trece meses de edad en cuatro grupos: control no preñadas, expuestas a RFR no preñadas, control preñadas y expuestas a RFR preñadas. Se las expuso a RFR (GSM de 1800 MHz; 14 V/m como nivel de referencia) durante 15 min/día durante 7 días. Se analizaron los niveles de malondialdehído (MDA) y 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG). Los niveles de MDA y 8-OHdG en animales no gestantes y gestantes expuestos a RFR aumentaron significativamente con respecto a los controles (p < 0,001, prueba de Mann-Whitney). No se encontraron diferencias en los recién nacidos (p > 0,05, prueba de Mann-Whitney). Existen muy pocos estudios experimentales sobre los efectos de la RFR durante el embarazo. Sería beneficioso aumentar el número de estos estudios para establecer estándares internacionales para la protección de las mujeres embarazadas frente a la RFR.

[**Güler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22145622) **,** [**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tomruk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22145622) **,** [**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozgur%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22145622) **,** [**Sahin D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sahin%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22145622) **,** [**Sepici A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sepici%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22145622) **,** [**Altan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Altan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22145622) **,** [**Seyhan**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22145622) **N.**

**El efecto de la radiación de radiofrecuencia sobre el daño del ADN y de los lípidos en conejos lactantes hembras y machos.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22145622) **88(4):367-373, 2012.**

**OBJETIVO:** Nuestro objetivo fue diseñar una exposición prolongada a la radiación de radiofrecuencia (RF) e investigar en un modelo animal, los posibles efectos biológicos de la radiación de RF en las etapas de desarrollo en curso de los niños desde la concepción hasta la infancia. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se utilizó un total de 72 conejos blancos hembras y machos de Nueva Zelanda de un mes de edad. Las hembras fueron expuestas a la radiación de RF durante 15 min/día durante 7 días, mientras que los machos fueron expuestos al mismo nivel de radiación durante 15 min/día durante 14 días. Treinta y seis conejos bebés hembras y 36 conejos machos se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos: Grupo I [Exposición intrauterina (IU) (-); Exposición extrauterina (UE) (-)]: Exposición simulada, lo que significa que los conejos fueron expuestos a señales de RF similares al Sistema Global para Telecomunicaciones Móviles (GSM) de 1800 MHz ni en los períodos IU ni en los períodos UE. Grupo II [Exposición IU (-); Exposición UE (+)]: Los conejos bebés fueron expuestos a señales de RF de 1800 MHz similares a GSM cuando alcanzaron un mes de edad. Grupo III [Exposición UI (+); Exposición UE (-)]: Los conejos bebés fueron expuestos a señales de RF de 1800 MHz similares a GSM en el período UI (entre los días 15 y 22 del período gestacional). Grupo IV [Exposición UI (+); Exposición UE (+)]: Los conejos bebés fueron expuestos a señales de RF de 1800 MHz similares a GSM tanto en el período UI (entre los días 15 y 22 del período gestacional) como en el período UE cuando alcanzaron un mes de edad. Se realizó un análisis bioquímico para peroxidación lipídica y daño al ADN en los hígados de todos los conejos. **RESULTADOS:** Los niveles de peroxidación lipídica en los tejidos hepáticos de conejos bebés machos y hembras aumentaron con la exposición a radiación RF. También se observó un aumento de los niveles de 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG) en el hígado de las conejas expuestas a la radiación de radiofrecuencia en comparación con los niveles de los bebés no expuestos. Sin embargo, no se observaron cambios en los niveles de 8-OHdG en el hígado de los conejos machos expuestos a la radiación de radiofrecuencia. **CONCLUSIÓN:** En consecuencia, se puede concluir que la radiación de radiofrecuencia similar a la GSM puede inducir cambios bioquímicos al aumentar los ataques de radicales libres a las biomoléculas estructurales en el conejo como modelo animal experimental.

[**Gultekin DH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gultekin%20DH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23248293) **,** [**Moeller L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moeller%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23248293) **Imágenes de RMN de la absorción de radiación de teléfonos celulares en el tejido cerebral.** [**Proc Natl Acad Sci US A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23248293) **17 de diciembre de 2012. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Se describe un método para medir la energía electromagnética absorbida irradiada desde antenas de teléfonos celulares en tejido cerebral ex vivo. Las imágenes de RMN de la dinámica térmica 3D dentro del tejido cerebral bovino ex vivo y el gel equivalente bajo exposición a campos de radiofrecuencia (RF) variables en el tiempo de potencia e irradiación. La energía de RF absorbida en el tejido cerebral se convierte en calor Joule y afecta el blindaje magnético nuclear y la precesión de Larmor. El aumento de temperatura resultante se mide por el cambio de frecuencia de resonancia de los protones de hidrógeno en el tejido cerebral. Esta aplicación propuesta de termometría de RMN ofrece suficiente resolución espacial y temporal para caracterizar los puntos calientes de la radiación de teléfonos celulares absorbida en medios acuosos y tejidos biológicos. Las mediciones de tasa de absorción específica promediadas durante 1 mg y 10 s en el tejido cerebral cubren el volumen de absorción total. Las mediciones de referencia con sensores de temperatura de fibra óptica confirman la precisión de la termometría de RMN.

[**Guney M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Guney%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ozguner%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Oral B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Oral%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Karahan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Karahan%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mungan T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mungan%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Cambios histopatológicos inducidos por radiofrecuencia de 900 MHz y estrés oxidativo en el endometrio de rata: protección mediante vitaminas E y C.** [**Toxicol Ind Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicol%20Ind%20Health.');) **23(7):411-420, 2007.**

Existen numerosos informes sobre los efectos de la radiación electromagnética (REM) en varios sistemas celulares. Los mecanismos de los efectos adversos de la REM indican que las especies reactivas de oxígeno (ROS) pueden desempeñar un papel en los efectos biológicos de esta radiación. Los objetivos de este estudio fueron examinar el estrés oxidativo inducido por el teléfono móvil de 900 MHz que promueve la producción de ROS e investigar el papel de las vitaminas E y C, que tienen propiedades antioxidantes, en el tejido endometrial contra el posible deterioro endometrial inducido por el teléfono móvil de 900 MHz en ratas. Los animales se agruparon aleatoriamente (ocho cada uno) de la siguiente manera: 1) Grupo de control (sin estrés y REM, Grupo I), 2) ratas operadas simuladamente que permanecieron sin exposición a REM (dispositivo de exposición apagado, Grupo II), 3) ratas expuestas a REM de 900 MHz (grupo REM, Grupo III) y 4) un grupo expuesto a REM de 900 MHz + tratado con vitaminas (grupo REM + Vit, Grupo IV). Se aplicó una EMR de 900 MHz a los grupos EMR y EMR + Vit 30 min/día, durante 30 días utilizando un dispositivo de exposición experimental. Los niveles endometriales de óxido nítrico (NO, un producto oxidante) y malondialdehído (MDA, un índice de peroxidación lipídica), aumentaron en ratas expuestas a EMR mientras que la combinación de vitaminas E y C causó una reducción significativa en los niveles de NO y MDA. Asimismo, las actividades endometriales de superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) disminuyeron en los animales expuestos a EMR mientras que las vitaminas E y C causaron un aumento significativo en las actividades de estas enzimas antioxidantes. En el grupo EMR, los cambios histopatológicos en el endometrio, la apoptosis difusa y severa estaba presente en las células epiteliales y glandulares de la superficie endometrial y en las células del estroma. Se observó una infiltración difusa de leucocitos y linfocitos eosinófilos en el estroma endometrial, mientras que la combinación de vitaminas E y C provocó una disminución significativa de estos efectos de la REM. Se concluye que el daño endometrial oxidativo desempeña un papel importante en el deterioro endometrial inducido por el teléfono móvil de 900 MHz y que la modulación del estrés oxidativo con vitaminas E y C reduce el daño endometrial inducido por el teléfono móvil de 900 MHz tanto a nivel bioquímico como histológico.

[**Gupta N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gupta%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26155473) **,** [**Goyal D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Goyal%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26155473) **,** [**Sharma R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sharma%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26155473) **,** [**Arora KS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Arora%20KS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26155473) **. Efecto del uso prolongado del** teléfono móvil **en los potenciales evocados auditivos del tronco encefálico.** [**J Clin Diagn Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26155473) **Mayo de 2015;9(5):CC07-9.**

OBJETIVOS: Móvil Los teléfonos móviles se utilizan ampliamente en todo el mundo. Las ondas electromagnéticas generadas por los teléfonos móviles Los teléfonos móviles han suscitado preocupación porque pueden tener efectos adversos en el sistema auditivo humano debido al uso diario de los mismos. El propósito del presente estudio fue evaluar los efectos del uso prolongado de teléfonos móviles en las respuestas auditivas evocadas del tronco encefálico (ABR). MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, de casos y controles en un hospital de atención terciaria. Se seleccionaron 100 sujetos sanos de 18 a 30 años de ambos sexos, de los cuales 67 sujetos eran usuarios de teléfonos móviles GSM de largo plazo ( usando el teléfono móvil durante más de 1 año) y 33 eran controles que no usaban teléfonos móviles . Se investigó a ambos grupos en busca de ABR y se estudiaron los cambios en ambos oídos de los casos y los controles para determinar los efectos de la exposición electromagnética. RESULTADOS: No se encontraron diferencias significativas (p>0,05) en las latencias, latencias entre picos y amplitudes de las ondas ABR entre los casos y los controles. CONCLUSIÓN: Nuestro estudio muestra que el uso prolongado de teléfonos móviles Los teléfonos no afectan la propagación de estímulos eléctricos a lo largo del nervio auditivo hasta los centros auditivos del tronco encefálico.

[**Gurbuz N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gurbuz%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sirav B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sirav%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yuvaci HU**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yuvaci%20HU%22%5BAuthor%5D) **,** [**Turhan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Turhan%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Coskun ZK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Coskun%20ZK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D) **¿Existe algún posible efecto genotóxico en las células de vejiga exfoliadas de ratas expuestas a una radiación de radiofrecuencia modulada (RFR) de tipo GSM de 1800 MHz?** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Electromagn%20Biol%20Med.');) **29(3):98-104, 2010.**

Las personas están expuestas a muchos productos químicos cancerígenos y mutagénicos en su vida diaria. Estos incluyen medicamentos antineoplásicos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), aminas aromáticas, nitrosaminas, metales y radiación electromagnética. Con base en el estado de conocimiento adquirido durante los últimos 50 años de investigación sobre los posibles efectos biológicos de los campos electromagnéticos (CEM), la mayoría de la comunidad científica está convencida de que la exposición a CEM por debajo de los límites de seguridad existentes no causa un riesgo para la salud del público en general. Sin embargo, esta posición es cuestionada por otros, que opinan que los datos de investigación disponibles son contradictorios o inconsistentes y, por lo tanto, poco confiables. En este estudio, nos propusimos investigar si existe algún efecto de la radiación de radiofrecuencia modulada GSM de 1800 MHz (RFR) en el número de micronúcleos en células de vejiga exfoliadas de rata que sea informativo sobre el daño genotóxico. El período de exposición fue de 20 min/día, 5 días/semana durante un mes. Se utilizaron seis ratas Wistar hembras para dos grupos: Grupo I (n=6): controles; Grupo II (n=6): animales expuestos a 1,8 GHz. La RFR de 1800 MHz no mostró frecuencias MN significativas en células de vejiga de rata en comparación con el grupo de control (p>0,05). Los animales expuestos a la RFR de 1800 MHz no produjeron ningún efecto genotóxico en comparación con el grupo de control (p>0,05). Los estudios cinéticos son importantes para cualquier biomarcador, especialmente aquellos en los que los procesos de diferenciación y maduración de tejidos influirán en gran medida en el tiempo entre la inducción del daño y la recolección de células dañadas para el análisis de micronúcleos.

# Gurbuz N, Sirav B, Colbay M, Yetkin I, Seyhan N. No se observan efectos genotóxicos en las células de vejiga exfoliadas de ratas expuestas a radiaciones de radiofrecuencia de 1800 y 2100 MHz . Electromagn Biol Med. 27 de noviembre de 2013. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]

Resumen En este estudio, nos propusimos investigar los efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) de 1800 y 2100 MHz en el número de micronúcleos (MN) en células de vejiga exfoliadas de ratas que muestran daño genotóxico. El período de exposición fue de 30 min/día, 6 días/semana durante un mes y dos meses de exposición. Se utilizaron treinta ratas albinas wistar macho para cinco grupos: Grupo I (n = 6): 1800 Animales expuestos a RF de 1800 MHz durante un mes, Grupo II (n = 6): animales expuestos a RF de 2100 MHz durante un mes, Grupo III (n = 6): animales expuestos a RF de 2100 MHz durante dos meses, Grupo IV (n = 6): grupo de control durante un mes, Grupo V (n = 6): grupo de control durante dos meses. Las ratas de los grupos de control se alojaron en sus jaulas durante todo el período experimental sin someterlas a ninguna manipulación experimental. Las exposiciones a RF de 1800 y 2100 MHz no dieron como resultado ninguna frecuencia MN significativa en las células de la vejiga de las ratas con respecto a los grupos de control (p > 0,05). Tampoco hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos expuestos a RF de 2100 MHz . Se necesitan más estudios para demostrar si existe algún efecto genotóxico, formación de micronúcleos en otros tejidos de las ratas.

[**Gurbuz N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gurbuz%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26238494) **,** [**Sirav B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sirav%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26238494) **,** [**Kuzay D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kuzay%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26238494) **,** [**Ozer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ozer%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26238494) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26238494) **¿La radiación de radiofrecuencia induce la frecuencia de micronúcleos en células de vejiga exfoliadas de ratas diabéticas?** [**Endocr Regul.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26238494) **49(3):126-130, 2015.**

OBJETIVO: Durante muchos años ha habido una discusión entre expertos y el público en general sobre los efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) en el organismo humano. El propósito del presente estudio fue evaluar la relación de la frecuencia de micronúcleos (MN) y la radiación de RF en células de vejiga exfoliadas de ratas no diabéticas y diabéticas. MÉTODOS: Se utilizaron tres grupos en el experimento: Grupo I (n = 6): grupo diabético sin exposición a RF; Grupo II (n = 6): grupo diabético expuesto a radiación de RF de 2100 MHz y Grupo III (n = 6): animales de control (grupo no diabético, sin exposición a RF). La exposición a RF en el experimento resultó en un SAR promedio de cuerpo entero de 0,24 W / kg con un campo ERMS de 17,5 V / m en niveles no térmicos. RESULTADO: Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente importantes entre el grupo de diabetes no expuesto a RF y el grupo de control; Grupo I y Grupo III (p> 0,05). No se observaron diferencias estadísticamente importantes entre el grupo de diabetes y el grupo expuesto a diabetes+RF (Grupo I y Grupo II) (p>0,05). La exposición a RF tampoco resultó en un aumento de las frecuencias de MN en las células exfoliadas de la vejiga de ratas diabéticas con respecto a los animales de control (Grupo II y Grupo III), y este resultado no encontró importancia estadística (p>0,05). CONCLUSIONES: Este estudio no sugirió posibles efectos genotóxicos de la radiación de RF entre los seres humanos, especialmente con trastornos crónicos, como la diabetes.

[**Gürler HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCrler%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844368) **,** [**Bilgici B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bilgici%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844368) **,** [**Akar AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akar%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844368) **,** [**Tomak L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tomak%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844368) **,** [**Bedir A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bedir%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844368) **Aumento de la oxidación del ADN (8-OHdG) y la oxidación de proteínas (AOPP) por un campo electromagnético de bajo nivel (2,45 GHz) en el cerebro de ratas y efecto protector del ajo.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24844368) **21 de mayo de 2014:1-15. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Objetivo: Investigar el daño oxidativo y el efecto protector del ajo en ratas expuestas a un nivel bajo de campos electromagnéticos (CEM) a una radiación de microondas de 2,45 GHz (MWR). Métodos: Treinta y seis ratas Wistar se dividieron en tres grupos. El grupo I fue el grupo de control y no estuvo expuesto a CEM. Los grupos II y III estuvieron expuestos a un nivel bajo de CEM (3,68 ± 0,36 V/m) a una radiación de microondas de 2,45 GHz durante 1 hora al día durante 30 días consecutivos. Se administró diariamente 500 mg/kg de ajo al grupo III durante el período de estudio. Al final del estudio, se investigaron los niveles de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), productos proteicos de oxidación avanzada (AOPP) y 8-hidroxidesoxiguanosina (8-OHdG) en tejido cerebral y muestras de sangre. Resultados: La exposición a un nivel bajo de CEM aumentó el nivel de 8-OHdG tanto en el plasma como en el tejido cerebral, mientras que aumentó el nivel de AOPP solo en el plasma. El ajo evitó el aumento del nivel de 8-OHdG en el tejido cerebral y los niveles plasmáticos de AOPP. Conclusiones: Se puede concluir que los campos electromagnéticos de bajo nivel a 2,45 GHz de radiofrecuencia molecular aumentan el daño del ADN tanto en el tejido cerebral como en el plasma de las ratas, mientras que aumentan la oxidación de proteínas solo en el plasma. También se puede argumentar que el uso de ajo disminuye estos efectos.

[**Gutschi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gutschi%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mohamad Al-Ali B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mohamad%20Al-Ali%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shamloul R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shamloul%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pummer K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pummer%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Trummer**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Trummer%20H%22%5BAuthor%5D) **H. Impacto del uso del teléfono celular en los parámetros del semen masculino.** [**Andrología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21951197) **43(5):312-316, 2011.**

El objetivo del presente estudio retrospectivo fue informar nuestra experiencia sobre los efectos del uso del teléfono celular en los parámetros del semen. Examinamos a 2110 hombres que asistieron a nuestra clínica de infertilidad desde 1993 hasta octubre de 2007. Se realizó un análisis de semen en todos los pacientes. Se recogieron testosterona libre sérica (T), hormona folículo estimulante (FSH), hormona luteinizante (LH) y prolactina (PRL) de todos los pacientes. Se registró la información sobre el uso del teléfono celular de los pacientes y los sujetos se dividieron en dos grupos según su uso del teléfono celular: grupo A: uso del teléfono celular (n = 991); grupo B: sin uso (n = 1119). Se observó una diferencia significativa en la morfología de los espermatozoides entre los dos grupos. En los pacientes del grupo A, el 68,0% de los espermatozoides presentó una morfología patológica en comparación con solo el 58,1% en los sujetos del grupo B. Los pacientes con uso de teléfono celular mostraron niveles significativamente más altos de T y niveles más bajos de LH que los que no usaban teléfono celular. No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a los valores de FSH y PRL. Nuestros resultados mostraron que el uso del teléfono móvil afecta negativamente a la calidad del esperma en los hombres. Se necesitan más estudios con un diseño cuidadoso para determinar el efecto del uso del teléfono móvil en la fertilidad masculina.

[**Guxens M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guxens%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **,** [**van Eijsden M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=van%20Eijsden%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **,** [**Vermeulen R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vermeulen%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **,** [**Loomans E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loomans%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **,** [**Vrijkotte TG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vrijkotte%20TG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **,** [**Komhout H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Komhout%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **,** [**van Strien RT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=van%20Strien%20RT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **,** [**Huss**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huss%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23386674) **A. Uso materno de teléfonos celulares e inalámbricos durante el embarazo y problemas de conducta en niños de 5 años.** [**J Epidemiol Community Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23386674) **5 de febrero de 2013. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

**ANTECEDENTES:** Un estudio previo encontró una asociación entre el uso materno del teléfono celular durante el embarazo y los problemas de conducta infantiles informados por la madre a los 7 años. Junto con los teléfonos celulares, los teléfonos inalámbricos representan la principal fuente de exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la cabeza. Por lo tanto, evaluamos la asociación entre el uso materno del teléfono celular y del teléfono inalámbrico durante el embarazo y los problemas de conducta infantiles informados por la madre y el maestro a los 5 años. **MÉTODOS:** El estudio se incorporó al estudio Amsterdam Born Children and their Development, un estudio de cohorte de nacimiento basado en la población en Ámsterdam, Países Bajos (2003-2004). Los maestros y las madres informaron sobre los problemas de conducta de los niños utilizando el Cuestionario de fortalezas y dificultades a la edad de 5 años. Se preguntó a la madre sobre el uso de teléfonos celulares e inalámbricos durante el embarazo cuando los niños tenían 7 años. **RESULTADOS:** Se incluyeron 2618 niños en total. En comparación con los no usuarios, aquellos expuestos al uso prenatal de teléfonos celulares mostraron una asociación mayor pero no significativa con tener problemas generales de conducta informados por el maestro, aunque sin relación dosis-respuesta con el número de llamadas (OR = 2,12 (IC del 95%: 0,95 a 4,74) para <1 llamada/día, OR = 1,58 (IC del 95%: 0,69 a 3,60) para 1-4 llamadas/día y OR = 2,04 (IC del 95%: 0,86 a 4,80) para ≥5 llamadas/día). Los OR para tener problemas generales de conducta informados por el maestro en todas las categorías de uso de teléfonos inalámbricos fueron inferiores a 1 o cercanos a la unidad. Las asociaciones del uso materno de teléfonos celulares e inalámbricos con problemas generales de conducta informados por la madre siguieron siendo no significativas. Se encontraron asociaciones no significativas para las subescalas de problemas de conducta específicos. **CONCLUSIÓN:** Nuestros resultados no sugieren que el uso materno de teléfonos celulares o teléfonos inalámbricos durante el embarazo aumente las probabilidades de problemas de conducta en sus hijos.

**Ha M, Lim HJ, Cho SH, Choi HD, Cho KY. Incidencia de cáncer en las proximidades de transmisores de radio AM coreanos. Arch Environ Health. 58(12):756-762, 2003.**

Los resultados de varios estudios han indicado una posible asociación entre la exposición a campos eléctricos y/o magnéticos y los riesgos de diversos tipos de cáncer. Los autores utilizaron un diseño de estudio ecológico transversal para investigar dicha posible asociación. En las zonas próximas a 42 transmisores de radio de amplitud modulada (AM), se identificaron 11 sitios de estudio de alta potencia (es decir, zonas expuestas a una potencia de transmisión de 100-1500 kW) y 31 sitios de estudio de baja potencia (es decir, zonas expuestas a una potencia de transmisión de 50 kW). La incidencia de cáncer en un radio de 2 km de cada transmisor se obtuvo a partir de (a) datos de seguros médicos de Corea para los años 1993 a 1996, (b) datos del censo de población para el año 1995, y (c) datos de registro de residentes para el año 1995. Los autores calcularon tasas estandarizadas por edad para el cáncer total, leucemia, linfoma maligno, cáncer cerebral y cáncer de mama, y compararon la incidencia de cáncer en un radio de 2 km de los transmisores de alta potencia con la incidencia en un radio de 2 km de los transmisores de baja potencia. También se seleccionaron cuatro áreas de control para cada transmisor de alta potencia. Las áreas de control estaban ubicadas en la misma provincia o en la provincia adyacente más cercana a la de los sitios de alta potencia, pero estaban al menos a 2 km de cualquiera de los transmisores. Se calcularon las razones indirectas estandarizadas observadas/esperadas para los sitios de alta potencia frente a las áreas de control para cada transmisor por separado y para 4 grupos de transmisores definidos por nivel de potencia (es decir, 100 kW, 250 kW, 500 kW y 1500 kW). Los autores no encontraron un aumento significativo en las razones de tasas estandarizadas por edad de cánceres para los sitios de alta potencia frente a los de baja potencia, con las excepciones del cáncer total y del cáncer cerebral en mujeres. Entre los 11 sitios de alta potencia, hubo un aumento significativo de las incidencias de leucemia en 2 áreas y de cáncer cerebral en 1 área. Los estudios futuros deben incorporar evaluaciones de exposición detalladas adicionales y un diseño de estudio analítico sólido para explorar la posible asociación entre la radiación de radiofrecuencia de los transmisores de radio AM y el cáncer.

[**Ha M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ha%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Im H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Im%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kim HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20HJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kim BC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20BC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gimm YM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gimm%20YM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pack%20JK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Exposición a la radiación de radiofrecuencia de transmisores de radio AM y leucemia infantil y cáncer cerebral.** [**Am J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Am%20J%20Epidemiol.');) **166(3):270-279, 2007.**

Se seleccionaron pacientes con leucemia y cáncer cerebral menores de 15 años, junto con controles con enfermedades respiratorias que fueron emparejados con los casos por edad, sexo y año de diagnóstico (1993-1999), de 14 hospitales de Corea del Sur utilizando el Sistema de Datos de Seguro Médico de Corea del Sur. Los diagnósticos se confirmaron a través del Registro Nacional de Cáncer de Corea del Sur. Las direcciones residenciales se obtuvieron de los registros médicos. Se utilizó un programa de predicción desarrollado recientemente que incorpora un sistema de información geográfica que fue modificado por los resultados de mediciones reales para estimar la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) de 31 transmisores de radio de modulación de amplitud (AM) con una potencia de 20 kW o más. Se analizó un total de 1.928 pacientes con leucemia, 956 pacientes con cáncer cerebral y 3.082 controles. Los riesgos de cáncer se estimaron utilizando regresión logística condicional ajustada por área residencial, nivel socioeconómico y densidad de población de la comunidad. La razón de posibilidades para todos los tipos de leucemia fue de 2,15 (intervalo de confianza (IC) del 95 %: 1,00, 4,67) entre los niños que residían a menos de 2 km del transmisor de radio AM más cercano en comparación con los que residían a más de 20 km de él. Para la exposición total a RFR de todos los transmisores, las razones de posibilidades para la leucemia linfocítica fueron de 1,39 (IC del 95 %: 1,04, 1,86) y 1,59 (IC del 95 %: 1,19, 2,11) para los niños en el segundo y tercer cuartil, respectivamente, frente al cuartil más bajo. El cáncer cerebral y el cáncer infantil no se asociaron con la RFR de AM.

**Haarala C, Bjornberg L, Ek M, Laine M, Revonsuo A, Koivisto M, Hamalainen H. Efecto de un campo electromagnético de 902 MHz emitido por teléfonos móviles sobre la función cognitiva humana: un estudio de replicación. Bioelectromagnetics 24(4):283-288, 2003.**

Nuestro estudio fue una réplica y extensión con mejoras metodológicas de un estudio previo sobre los efectos del campo electromagnético (CEM) emitido por un teléfono móvil de 902 MHz en el funcionamiento cognitivo humano. Las mejoras en el estudio anterior incluyeron pruebas multicéntricas y un diseño doble ciego. Un total de 64 sujetos (32 hombres y 32 mujeres) en dos laboratorios independientes realizaron una batería de 9 tareas cognitivas dos veces: mientras el CEM estaba encendido y mientras estaba apagado. Se registraron los tiempos de reacción (TR) y la precisión. El orden de exposición y las tareas se equilibraron entre sujetos y género. No hubo diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento entre géneros o laboratorios. Aunque los TR y la precisión de las respuestas fueron muy similares a los de nuestro estudio anterior, nuestros resultados anteriores no se replicaron. Concluimos que el CEM no tuvo efecto en los TR ni en la precisión de las respuestas de los sujetos. Además, nuestros resultados indican que nuestro CEM no tuvo un efecto inmediato en el funcionamiento cognitivo humano o que dichos efectos son tan pequeños que se observan en el comportamiento solo ocasionalmente.

**Haarala C, Aalto S, Hautzel H, Julkunen L, Rinne JO, Laine M, Krause B, Hamalainen H. Efectos de un teléfono móvil de 902 MHz sobre el flujo sanguíneo cerebral en humanos: un estudio PET. Neuroinforme. 14(16):2019-2023, 2003.**

RESUMEN: Se realizó una exploración por PET con un trazador de [15O]agua a catorce sujetos diestros sanos durante la exposición a un campo electromagnético (CEM) emitido por un teléfono móvil y una exposición simulada en condiciones de doble ciego. Durante la exploración, los sujetos realizaron una tarea de memoria de trabajo visual. La exposición a un teléfono móvil activo produjo una disminución relativa del flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF) bilateralmente en la corteza auditiva, pero no se observaron cambios en el rCBF en el área de CEM máximo. Es posible que estos hallazgos remotos fueran causados por el CEM emitido por el teléfono móvil activo. Una interpretación más probable de los presentes hallazgos fue el resultado de una señal auditiva del teléfono móvil activo. Por lo tanto, no se puede atribuir este hallazgo al CEM emitido por el teléfono. Se necesitan más estudios sobre el rCBF humano durante la exposición al CEM de un teléfono móvil.

**Haarala C, Ek M, Bjornberg L, Laine M, Revonsuo A, Koivisto M, Hamalainen H. El teléfono móvil de 902 MHz no afecta la memoria de corto plazo en humanos. Bioelectromagnetismo. 25(6):452-456, 2004.**

Estudiamos los efectos de un campo electromagnético (CEM) emitido por un teléfono móvil de 902 MHz sobre la memoria a corto plazo humana. Este estudio fue una réplica con mejoras metodológicas de nuestro estudio anterior. Las mejoras incluyeron pruebas multicéntricas y un diseño doble ciego. Un total de 64 sujetos (32 hombres) en dos laboratorios independientes realizaron una tarea de memoria a corto plazo (n-back) que plantea una carga de memoria variable (0-3 elementos) en la memoria de los sujetos. Realizaron la tarea dos veces, una vez bajo exposición a CEM y otra bajo exposición simulada. Se registraron los tiempos de reacción (TR) y la precisión de las respuestas. El orden de exposición y las condiciones de carga de memoria se equilibraron entre sujetos y género. No hubo diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento entre los dos laboratorios. No pudimos replicar nuestros resultados anteriores: el CEM no tuvo efecto sobre los TR ni sobre la precisión de las respuestas de los sujetos. La incapacidad de replicar los hallazgos anteriores podría haber sido causada por la falta de efectos reales de los CEM o por que la magnitud de los efectos estuviera en el umbral de sensibilidad de la prueba utilizada.

[**Haarala C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Haarala+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bergman M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bergman+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Laine M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Laine+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Revonsuo A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Revonsuo+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koivisto M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Koivisto+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hamalainen H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hamalainen+H%22%5BAuthor%5D) **El campo electromagnético emitido por teléfonos móviles de 902 MHz no muestra efectos sobre la función cognitiva de los niños. Bioelectromagnetismo. Supl. 7:S144-150,2005 .**

El presente estudio investigó los efectos potenciales de un teléfono móvil GSM (sistema global de comunicación móvil) de 902 MHz en la función cognitiva de niños de 10 a 14 años. Un total de 32 niños (16 niños, 16 niñas) participaron con su propio consentimiento y el de sus padres. Los sujetos tenían entre 10 y 14 años (media de 12,1 años, DE 1,1). Realizaron una batería de pruebas cognitivas dos veces en un orden contrabalanceado: una vez mientras estaban expuestos a un teléfono móvil activo y otra durante la exposición a un teléfono inactivo. Las pruebas se seleccionaron de entre las que utilizamos anteriormente con adultos. Los análisis estadísticos no mostraron diferencias significativas entre las condiciones de encendido y apagado del teléfono móvil en los tiempos de reacción y la precisión en todas las pruebas o en ninguna prueba individual. Se concluyó que un teléfono móvil estándar no tiene efecto sobre la función cognitiva de los niños medida por la velocidad de respuesta y la precisión. Los presentes resultados desafían algunos hallazgos anteriores que sugerían que el campo electromagnético (CEM) creado por un teléfono móvil activo facilitaría el funcionamiento cognitivo.

[**Haarala C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Haarala+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Takio F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Takio+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rintee T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Rintee+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Laine M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Laine+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koivisto M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Koivisto+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Revonsuo A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Revonsuo+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hamalainen H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hamalainen+H%22%5BAuthor%5D) **Exposición a teléfonos móviles de onda pulsada y continua en el hemisferio izquierdo frente al derecho: efectos sobre la función cognitiva humana.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(4):289-295. 2007.**

Se estudiaron los posibles efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de onda continua (CW) y modulados por pulsos (PM) sobre la cognición humana en 36 sujetos varones sanos. Realizaron tareas cognitivas mientras estaban expuestos a CW, PM y CEM simulados. Los sujetos realizaron las mismas tareas dos veces durante cada sesión; una con exposición del lado izquierdo y otra con exposición del lado derecho. Las condiciones de CEM se distribuyeron en tres sesiones de prueba, cada sesión separada por 1 semana. El hemisferio expuesto, la condición de CEM y el orden de prueba se equilibraron en todos los sujetos. Empleamos un diseño doble ciego: tanto el sujeto como el experimentador desconocían la condición de CEM. El CEM se creó con un generador de señales conectado a través de un amplificador a una antena de teléfono ficticia, creando una distribución de salida de potencia similar a la del teléfono móvil comercial original. El campo electromagnético tenía una potencia de salida continua de 0,25 W (CW) o una potencia de salida pulsada con una media de 0,25 W. Un grupo de control adicional de 16 voluntarios varones sanos realizó las mismas tareas sin ningún equipo de exposición para ver si la mera presencia del equipo podría haber afectado al rendimiento de los sujetos. No se encontraron efectos entre las diferentes condiciones de campo electromagnético, las exposiciones en hemisferios separados o entre el grupo de control y el experimental. En conclusión, los resultados actuales indican que los teléfonos móviles normales no tienen un efecto discernible sobre la función cognitiva humana medida mediante pruebas de comportamiento.

**Haas AJ, Le Page Y, Zhadobov M, Sauleau R, Dréan YL, Saligaut C. Efecto de la exposición aguda a ondas milimétricas en el metabolismo de la dopamina de células PC12 tratadas con NGF. J Radiat Res. 24 de febrero de 2017:1-7. doi: 10.1093/jrr/rrx004.**Varios sistemas de telecomunicaciones inalámbricas futuros utilizarán frecuencias electromagnéticas en ondas milimétricas (MMW), y las tecnologías desarrolladas en torno a la banda de 60 GHz pronto conocerán una distribución generalizada. Se ha sugerido que las terminaciones nerviosas libres dentro de la piel son los objetivos de la terapia MMW que se ha utilizado en la ex Unión Soviética. Hasta ahora, ningún estudio ha evaluado el impacto de la exposición a MMW en el metabolismo neuronal. Aquí, investigamos los efectos de una exposición a MMW de 24 horas a 60,4 GHz, con una densidad de potencia incidente (IPD) de 5 mW/cm², en el recambio dopaminérgico de células PC12 tratadas con NGF. Después de la exposición a MMW, se estudiaron los contenidos intracelulares y extracelulares de dopamina (DA) y ácido 3,4-dihidroxifenilacético (DOPAC) mediante cromatografía líquida de alta resolución. El impacto de la exposición en la expresión del transportador de dopamina (DAT) también se evaluó mediante inmunocitoquímica. Analizamos el recambio de dopamina evaluando la relación de DOPAC a DA y midiendo la acumulación de DOPAC en el medio. Ni el recambio de dopamina ni el nivel de expresión de la proteína DAT se vieron afectados por la exposición a MMW. Sin embargo, se encontró que la acumulación extracelular de DOPAC aumentó ligeramente, pero no de manera significativa. Este resultado se relacionó con el efecto térmico y, en general, no se observó evidencia de efectos no térmicos de la exposición a MMW sobre el metabolismo de la dopamina.

[**Habauzit D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Habauzit%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25302706) **,** [**Le Quément C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Le%20Qu%C3%A9ment%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25302706) **,** [**Zhadobov M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhadobov%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25302706) **,** [**Martin C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martin%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25302706) **,** [**Aubry M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aubry%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25302706) **,** [**Sauleau R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sauleau%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25302706) **,** [**Le Dréan Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Le%20Dr%C3%A9an%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25302706) **El análisis del transcriptoma revela la contribución de los efectos térmicos y específicos en la respuesta celular a la exposición a ondas milimétricas.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25302706) **10 de octubre de 2014;9(10):e109435. doi:10.1371/journal.pone.0109435. eCollection 2014.**

Las radiaciones de radiofrecuencia constituyen una nueva forma de contaminación ambiental. Entre ellas, las ondas milimétricas (MMW) se utilizarán ampliamente en el futuro cercano para los sistemas de comunicación de alta velocidad. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar la biocompatibilidad de las MMW a 60 GHz. Para este propósito, utilizamos un enfoque de expresión génica completa para evaluar el efecto de la exposición aguda a 60 GHz en cultivos primarios de queratinocitos humanos. Se realizaron controles para disociar el efecto electromagnético del térmico de las MMW. Los datos de microarray se validaron mediante RT-PCR, para garantizar la reproducibilidad de los resultados. La exposición a MMW a 20 mW/cm2, correspondiente a la densidad de potencia incidente máxima autorizada para uso público (exposición local promediada sobre 1 cm2), provocó un aumento de la temperatura y una fuerte modificación de la expresión génica de los queratinocitos (665 genes expresados diferencialmente). Sin embargo, cuando la temperatura se mantiene constante artificialmente, no se observó ninguna modificación en la expresión génica después de la exposición a MMW. Sin embargo, un control de choque térmico no imitó exactamente el efecto de MMW, lo que sugiere un efecto electromagnético leve pero específico en condiciones de hipertermia (34 genes expresados diferencialmente). Mediante RT-PCR, analizamos la evolución temporal de la respuesta transcriptómica y se validaron 7 genes como expresados diferencialmente: ADAMTS6, NOG, IL7R, FADD, JUNB, SNAI2 y HIST1H1A. Nuestros datos evidenciaron un efecto electromagnético específico de MMW, que está asociado a la respuesta celular a la hipertermia. Este estudio plantea la cuestión de las coexposiciones que asocian radiofrecuencias y otras fuentes ambientales de estrés celular.

[**Haghani M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haghani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23906636) **,** [**Shabani M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shabani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23906636) **,** [**Moazzami K. La exposición**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moazzami%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23906636) **materna a teléfonos móviles afecta negativamente a las propiedades electrofisiológicas de las neuronas de Purkinje en crías de ratas.** [**Neuroscience.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23906636) **29 de julio de 2013. pii: S0306-4522(13)00643-X. doi: 10.1016/j.neuroscience.2013.07.049. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Las radiaciones de campos electromagnéticos (CEM) emitidas por los teléfonos móviles pueden causar daños estructurales a las neuronas. Con el aumento del uso de teléfonos móviles en todo el mundo, aumentan las preocupaciones sobre sus posibles efectos en el sistema nervioso. En el presente estudio, nos propusimos dilucidar los posibles efectos de la exposición prenatal a CEM en el cerebelo de crías de ratas Wistar. Las ratas del grupo CEM estuvieron expuestas a una radiación CEM pulsada de 900 MHz durante seis horas al día durante todo el período de gestación. Se evaluaron diez crías de cada grupo para realizar evaluaciones conductuales y electrofisiológicas. Las disfunciones conductuales relacionadas con el cerebelo se analizaron mediante tareas funcionales dependientes del cerebelo y de aprendizaje motor (pruebas de Rotarod acelerado, de suspensión y de campo abierto). Se utilizaron registros de fijación de parche de célula completa para las evaluaciones electrofisiológicas. Los resultados del presente estudio no mostraron ninguna anomalía conductual en ratas expuestas a radiación CEM crónica. Sin embargo, los registros de fijación de parche de célula completa revelaron una disminución de la excitabilidad neuronal de las células de Purkinje en ratas expuestas a CEM. Los cambios más destacados incluyeron la amplitud de la hiperpolarización posterior, la frecuencia de las puntas, la mitad del ancho y la latencia de la primera punta. En conclusión, los resultados del presente estudio muestran que la exposición prenatal a los campos electromagnéticos produce alteraciones en las propiedades electrofisiológicas de las neuronas de Purkinje. Sin embargo, estos cambios pueden no ser lo suficientemente graves como para alterar las tareas funcionales dependientes del cerebelo.

[**Hagiwara S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hagiwara%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Iwasaka H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Iwasaka%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Takeshima N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Takeshima%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Noguchi T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Noguchi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Mecanismos de acción analgésica de la radiofrecuencia pulsada sobre el dolor inducido por adyuvantes en la rata: funciones de los sistemas adrenérgicos y serotoninérgicos descendentes.** [**Eur J Pain.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Pain.');) **13(3):249-252, 2009.**

Se ha informado que la radiofrecuencia pulsada (PRF) es eficaz en el tratamiento de varios tipos de dolor. Sin embargo, el mecanismo de acción no se conoce bien. En un estudio reciente, se demostró que los efectos antinociceptivos del dolor térmico agudo estaban mediados por vías inhibidoras del dolor descendentes. En este estudio, observamos un efecto analgésico del tratamiento con PRF en un modelo de dolor inflamatorio inducido por adyuvantes en ratas. En este modelo, los nervios ciáticos se trataron con PRF a 37 grados y 42 grados, lo que inhibió la hiperalgesia en los grupos inflamatorios en comparación con la radiofrecuencia y el tratamiento simulado. Este efecto se atenuó después de la administración intratecal del antagonista del receptor alfa2-adrenoceptor yohimbina, el antagonista selectivo del receptor de serotonina 5-HT3 MDL72222 y el antagonista no selectivo del receptor de serotonina metisergida. Se encontró que los tres fármacos inhibían significativamente el efecto analgésico de la PRF. Los resultados sugieren que la acción analgésica del PRF implica la mejora de las vías inhibitorias descendentes del dolor noradrenérgicas y serotoninérgicas.

[**Hagström M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hagstr%C3%B6m%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23557856) **,** [**Auranen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Auranen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23557856) **,** [**Ekman R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ekman%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23557856) **Finlandeses hipersensibles a las radiaciones electromagnéticas: síntomas, fuentes percibidas y tratamientos, un estudio mediante cuestionario.** [**Fisiopatología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23557856) **1 de abril de 2013. pii: S0928-4680(13)00002-3.**

El objetivo era analizar las experiencias subjetivas de los finlandeses que se describen a sí mismos como afectados de hipersensibilidad electromagnética (EHS), sus síntomas, las fuentes autopercibidas de los problemas de salud y la eficacia de las terapias médicas y alternativas complementarias. Se enviaron por correo un total de 395 cuestionarios a personas autodiagnosticadas de EHS. De los participantes, 345 pertenecían a un grupo de autoayuda finlandés y 50 provenían de fuera del grupo. La tasa de retorno del estudio fue del 52,1% (206) y el 80,9% de los encuestados eran mujeres. Antes de la aparición de la EHS, los problemas de salud más comunes eran diferentes tipos de alergias (35,1%, 68). Durante la fase aguda de la EHS, los síntomas más comunes estaban relacionados con el sistema nervioso: "estrés" (60,3%, 117), "trastornos del sueño" (59,3%, 115) y "fatiga" (57,2%, 111). Las fuentes que se afirmaron con más frecuencia como desencadenantes de la EHS fueron: "ordenadores personales" (50,8%, 94) y "teléfonos móviles" (47,0%, 87). También se afirmó que los mismos dispositivos causaban la mayoría de los síntomas durante la fase aguda. Una vez pasada la fase aguda de la EHS, los encuestados afirmaron que seguían reaccionando a estos mismos dispositivos digitales e inalámbricos, mientras que sus reacciones a los aparatos eléctricos básicos se redujeron. Según el 76% de los 157 encuestados, la reducción o la evitación de los campos electromagnéticos (CEM) ayudó a su recuperación total o parcial. Los mejores tratamientos para la EHS fueron: "cambio de dieta" (69,4%), "suplementos nutricionales" (67,8%) y "aumento del ejercicio físico" (61,6%). Las recomendaciones oficiales de tratamiento de psicoterapia (2,6%) y medicación (-4,2%) no fueron de gran ayuda. Según los resultados actuales, los protocolos oficiales de tratamiento deberían tener más en cuenta las propias experiencias de la persona con EHS. La evitación de la radiación y los campos electromagnéticos eliminó o redujo eficazmente los síntomas en las personas con EHS.

**Haider T, Knasmueller S, Kundi M, Haider M, Efectos clastogénicos de las radiaciones de radiofrecuencia en los cromosomas de Tradescantia. Mutat Res 324(1-2):65-68, 1994.**

Hasta ahora, la clastogenicidad de los campos electromagnéticos (CEM) se ha estudiado únicamente en condiciones de laboratorio. Utilizamos el bioensayo Tradescantia-micronúcleo (Trad-MCN) en un experimento in situ para averiguar si los campos electromagnéticos de onda corta utilizados para la radiodifusión (10-21 MHz) pueden mostrar efectos genotóxicos. Se expusieron esquejes de plantas con yemas florales jóvenes (30 h) a ambos lados de una antena de cortina orientable (300/500 kW, 40-170 V/m) y a 15 m (90 V/m) y 30 m (70 V/m) de distancia de una antena de jaula vertical (100 kW), así como de los vecinos que vivían cerca de la estación de radiodifusión (200 m, 1-3 V/m). La exposición a ambos lados de la antena de cortina orientable se realizó simultáneamente dentro de jaulas, una del tipo Faraday que apantallaba el campo y una jaula de malla sin apantallamiento. Se mantuvieron controles de laboratorio para comparación. En todos los sitios de exposición en las inmediaciones de las antenas, donde se superaron los estándares de exposición de la intensidad del campo eléctrico de la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA), se encontraron frecuencias de MCN más altas que en los controles de laboratorio. Los resultados en todos los sitios de exposición, excepto uno, fueron estadísticamente significativos. Dado que la exposición paralela en una jaula sin protección y en una con protección también reveló diferencias significativas en las frecuencias de MCN (esta última no mostró diferencias significativas con respecto a los controles de laboratorio), los efectos clastogénicos son claramente atribuibles a la radiación de onda corta de las antenas.

[**Halgamuge MN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Halgamuge%20MN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25996887) **. Evaluación de seguridad de riesgos de radio para transmisores de buques marinos: mediciones utilizando un nuevo método de recopilación de datos y comparación con los límites de ICNIRP y ARPANSA.** [**Int J Environ Res Salud Pública.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25996887?dopt=Abstract) **12(5):5338-5354, 2015.**

Investigamos los niveles de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF EMF) emitidos por transmisores de barcos marinos. En este estudio, registramos los niveles de campo eléctrico (FE) de radiofrecuencia (RF) emitidos por transmisores de un barco marino centrándonos en las áreas normalmente ocupadas por miembros de la tripulación y pasajeros. Estudios anteriores consideraron la evaluación de seguridad de riesgo de radiación para barcos marinos con un número limitado de transmisores, como transceptores de muy alta frecuencia (VHF), transmisores de radar y de comunicación. En nuestra investigación, se midieron los niveles de FE de siete transmisores de radio, incluidos: VHF, frecuencia media/alta frecuencia (MF/HF), comunicación por satélite (Sat-Com C), navegación AIS, banda X de radar y banda S de radar. Las mediciones se llevaron a cabo en un barco de 40 m de largo, de tres niveles (cubierta superior, cubierta del puente y techo del puente) en 12 ubicaciones diferentes. Desarrollamos un nuevo protocolo de recopilación de datos y lo realizamos en 11 escenarios diferentes para observar y medir las emisiones de radiación de todos los transmisores. En total, se recogieron y promediaron 528 mediciones de campo de EF en los tres niveles del buque marino con transmisores de RF: los campos eléctricos medidos fueron los más bajos en la cubierta superior (0,82-0,86 V/m), los más altos en el techo del puente (2,15-3,70 V/m) y los intermedios en la cubierta del puente (0,47-1,15 V/m). Los niveles de EF medidos se evaluaron luego para cumplir con los niveles de referencia ocupacional y público general de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) y las normas de la Agencia Australiana de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear (ARPANSA). Los límites de ICNIRP y ARPANSA para el público general se superaron en el techo del puente; sin embargo, los límites ocupacionales se respetaron en todas partes. Los niveles de EF medidos, por tanto, cumplieron con las directrices de ICNIRP y las normas de ARPANSA. En este documento, proporcionamos un nuevo modelo de recopilación de datos para futuras encuestas, que podrían realizarse con muestras más grandes para verificar nuestras observaciones. Además, este nuevo método podría ser útil como referencia para investigadores y profesionales de la industria que no tengan acceso directo al equipo necesario.

[**Halgamuge MN**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Halgamuge%20MN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27650031) **. Revisión: Exposición a la radiación de radiofrecuencia débil de los teléfonos móviles en las plantas.** [**Electromagn Biol Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27650031) **36(2):213-235, 2017.**

OBJETIVO: El objetivo de este artículo fue explorar la hipótesis de que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) débiles y no térmicos tienen un efecto sobre las plantas vivas. SUJETO Y MÉTODOS: En este estudio, realizamos un análisis de los datos extraídos de las 45 publicaciones científicas revisadas por pares (1996-2016) que describen 169 observaciones experimentales para detectar los cambios fisiológicos y morfológicos en las plantas debido a los efectos no térmicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de la radiación de los teléfonos móviles. En este trabajo se consideraron veintinueve especies diferentes de plantas. RESULTADOS: Nuestro análisis demuestra que los datos de una cantidad sustancial de los estudios sobre los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los teléfonos móviles muestran efectos fisiológicos y/o morfológicos (89,9 %, p < 0,001). Además, nuestro análisis de los resultados de estos estudios publicados demuestra que las plantas de maíz, jamaica, guisante, fenogreco, lentejas de agua, tomate, cebolla y frijol mungo parecen ser muy sensibles a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Nuestros hallazgos también sugieren que las plantas parecen ser más sensibles a ciertas frecuencias, especialmente las frecuencias entre (i) 800 y 1500 MHz (p < 0,0001), (ii) 1500 y 2400 MHz (p < 0,0001) y (iii) 3500 y 8000 MHz (p = 0,0161). CONCLUSIÓN: La literatura disponible sobre el efecto de los CEM de RF en las plantas hasta la fecha observó la tendencia significativa de la influencia de la radiación de radiofrecuencia en las plantas. Por lo tanto, este estudio proporciona nueva evidencia que apoya nuestra hipótesis. No obstante, esto respalda la necesidad de más experimentos para observar los efectos de los CEM de RF, especialmente para las duraciones de exposición más largas, utilizando los organismos completos. La observación anterior concuerda con nuestro estudio anterior, en el sentido de que confirmó que no es un método bien fundamentado para caracterizar los efectos biológicos sin considerar la duración de la exposición. Sin embargo, ninguno de estos hallazgos puede asociarse directamente con los humanos; Sin embargo, por otro lado, esto no puede excluirse, ya que puede afectar el bienestar y la salud humana, ya sea directa o indirectamente, debido a su complejidad y variados efectos (metabolismo del calcio, proteínas de estrés, etc.). Este estudio debería ser útil como referencia para los investigadores que realizan estudios epidemiológicos y experimentos a largo plazo, utilizando organismos completos, para observar los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia.

**Hallberg O, Johansson O. Incidencia del melanoma y transmisión por modulación de frecuencia (FM). Arch Environ Health. 57(1):32-40, 2002.**

La incidencia del melanoma ha aumentado de forma constante en muchos países desde 1960, pero el mecanismo subyacente que provoca este aumento sigue siendo difícil de determinar. La incidencia del melanoma se ha relacionado con la distancia a las torres de transmisión de modulación de frecuencia (FM). En el estudio actual, los autores intentaron determinar si también existía un vínculo relacionado a mayor escala para países enteros. La incidencia específica del tiempo de exposición se extrajo de los datos de exposición e incidencia de 4 países diferentes, y se comparó con la incidencia específica por edad del melanoma notificada. Las diferencias geográficas en la incidencia del melanoma se compararon con la magnitud de este estrés ambiental. La incidencia específica del tiempo de exposición de los 4 países se volvió casi idéntica, y fueron aproximadamente iguales a la incidencia específica por edad del melanoma notificada. Se encontró una correlación entre la incidencia del melanoma y el número de transmisores de FM que se reciben localmente. Los autores concluyeron que el melanoma está asociado con la exposición a la radiodifusión de FM.

**Hallberg O, Johansson O. Enfermedad de larga duración y uso del teléfono móvil. J Aust Coll Nutr & Env med 23:11-12, 2004.**

En Suecia, el número de personas que no pueden trabajar debido a una enfermedad prolongada está aumentando drásticamente. En este artículo, analizamos en profundidad el desarrollo de la comunicación por teléfono móvil para ver cómo se relaciona con el deterioro de la salud de la población sueca. Se recopilaron datos oficiales sobre el uso del teléfono móvil y el absentismo laboral prolongado. La covariación entre esos conjuntos de datos se utilizó para estimar el desarrollo futuro de las tasas de absentismo prolongado bajo la hipótesis de que existe una conexión entre los dos conjuntos de datos. Se concluyó que las tasas futuras de absentismo prolongado seguirán aumentando mientras aumente el número anual de minutos de calor de oído por año.

[**Hallberg O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hallberg+O%22%5BAuthor%5D) **Indicadores de salud adversos relacionados con áreas escasamente pobladas en Suecia.** [**Eur J Cancer Prev.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Cancer%20Prev.');) **16(1):71-76, 2007.**

Estudios anteriores sobre las características de la salud en Suecia han señalado un cambio repentino de tendencia en los indicadores generales de salud alrededor de 1997. El deterioro fue peor en las áreas con una cobertura estimada menor del sistema de telefonía móvil; es decir, áreas donde se espera que la potencia de salida promedio de los teléfonos móviles sea mayor. En este estudio, los parámetros de salud se relacionaron con la densidad de población, que es una variable bien definida, más que una estimada. Las estadísticas se obtuvieron de diferentes autoridades en Suecia. Los datos se correlacionaron con las densidades de población en los 21 condados diferentes de Suecia, así como con estimaciones de la potencia de salida promedio de los teléfonos móviles. Varias medidas de calidad de la salud mostraron que las personas en los condados escasamente poblados de Suecia (así como en Dinamarca y Noruega) han sufrido más enfermedades y una recuperación más prolongada que las personas en áreas más densamente pobladas desde 1997. Esto contrasta fuertemente con la situación de hace 20 años, cuando el campo era el lugar más saludable para vivir. Los indicadores estaban fuertemente correlacionados con la cobertura estimada del área de telefonía móvil y la potencia de salida estimada. Las estadísticas de los indicadores sugieren que el deterioro de la salud en Suecia no es una consecuencia primaria de la baja densidad de población en sí, sino que otros factores relacionados con la densidad de población son causales. Los dos factores que tienen la correlación más fuerte con el deterioro de la calidad de la salud son la potencia promedio estimada de salida de los teléfonos móviles (correlación positiva) y la cobertura reportada del sistema global para estaciones base de comunicaciones móviles (correlación negativa) en cada condado.

[**Hamann W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hamann+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Abou-Sherif S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Abou%2DSherif+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thompson S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Thompson+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hall S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hall+S%22%5BAuthor%5D) **La radiofrecuencia pulsada aplicada a los ganglios de la raíz dorsal provoca un aumento selectivo de ATF3 en neuronas pequeñas.** [**Eur J Pain.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Pain.');) **10(2):171-176, 2006.**

ANTECEDENTES: Este es un "estudio de prueba de concepto" para probar la hipótesis de que la radiofrecuencia pulsada, PRF, produce estrés celular a nivel aferente primario sin signos de daño térmico evidente. Supusimos que el estrés celular resultaría en un deterioro de la función normal y utilizamos la expresión del factor de transcripción activador 3, ATF3, como un indicador de "estrés" celular. MÉTODOS: La PRF (pulsos de RF de 500 kHz de 20 ms, administrados a una frecuencia de 2 Hz; temperatura máxima de 42 grados C) se administró al nervio ciático de ratas adultas en la mitad del muslo o a la rama primaria anterior de L4, justo distal al agujero intervertebral. Los controles fueron sometidos a una cirugía simulada o axotomizados en L4. Todos los tejidos se examinaron 14 días después de la cirugía. El porcentaje de somas neuronales DRG positivos para CGRP o ATF3 se calculó utilizando un software de análisis de imágenes (SigmaScan Pro 4). RESULTADOS: La expresión de ATF3 aumentó en los cuerpos celulares neuronales del DRG L4, independientemente de su tamaño, después de la axotomía. También aumentó significativamente (p<0,002) y de forma selectiva, en neuronas del DRG L4 de calibre pequeño y mediano, cuando se aplicó PRF cerca del DRG justo distal al agujero intervertebral. La PRF no produjo ningún cambio celular obvio en el nervio o en las neuronas del DRG L4 cuando se aplicó al nervio ciático en la mitad del muslo. CONCLUSIÓN: La PRF tiene un efecto biológico, que es poco probable que esté relacionado con un daño térmico manifiesto. Parece ser selectiva, ya que se dirige al grupo de neuronas cuyos axones son las fibras nociceptivas C y Adelta de diámetro pequeño.

**Hamblin DL, Wood AW, Croft RJ, Stough C. Análisis de los efectos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles GSM sobre los potenciales relacionados con eventos y el rendimiento de los seres humanos durante una tarea auditiva. Clin Neurophysiol. 115(1):171-178, 2004.**

OBJETIVO: Debido al uso generalizado de teléfonos móviles (MP), es importante determinar si afectan la fisiología humana. El objetivo de este estudio fue explorar la sensibilidad de los potenciales relacionados con eventos auditivos a las emisiones electromagnéticas. MÉTODOS: Doce participantes asistieron a dos sesiones, con una semana de diferencia. Los participantes realizaron una tarea auditiva de bolas extrañas mientras estaban expuestos a un MP activo durante una sesión y una exposición simulada durante la otra. Cada condición duró 1 h y el orden fue compensado. Se analizaron las latencias y amplitudes de N100 y P200 para formas de onda no objetivo, y las latencias y amplitudes de N200 y P300 se analizaron para formas de onda objetivo. RESULTADOS: En la exposición real en relación con la exposición simulada, la amplitud y latencia de N100 para no objetivos se redujeron, con una reducción mayor en los sitios de la línea media y el hemisferio derecho. La latencia de P300 para los objetivos se retrasó en la condición de exposición real, sin embargo, como esta diferencia fue mayor en los sitios frontal izquierdo y central izquierdo, la interpretación de este resultado no está clara. El tiempo de reacción aumentó en la condición real en comparación con la condición simulada. No se encontraron diferencias en la precisión. CONCLUSIONES: Los resultados sugieren que la exposición a MP puede afectar la actividad neuronal, en particular en la proximidad del teléfono, sin embargo, se debe tener precaución debido al pequeño tamaño de la muestra.

[**Hamblin DL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hamblin+DL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Croft+RJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wood AW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wood+AW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stough C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Stough+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Spong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Spong+J%22%5BAuthor%5D) **Sensibilidad de los potenciales relacionados con eventos humanos y tiempo de reacción a los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(4):265-273, 2006.**

Existen algunas evidencias que sugieren que la exposición a teléfonos móviles (MP) puede afectar la actividad neuronal, particularmente en respuesta a estímulos auditivos. La investigación actual (n = 120) tuvo como objetivo probar hallazgos recientes en esta área, a saber, que la amplitud y latencia de N100 disminuirían, y que la latencia y el tiempo de reacción (TR) de P300 aumentarían bajo exposición activa en relación con la exposición simulada durante una tarea auditiva. También se exploraron las medidas visuales. Se empleó un diseño doble ciego, contrabalanceado y cruzado donde los sujetos asistieron a dos sesiones con una semana de diferencia. En ambas sesiones, los participantes (1) realizaron tareas auditivas y visuales extrañas mientras se registraba un electroencefalograma (EEG) con un MP configurado para exposición simulada montada sobre la región temporal, y (2) realizaron las mismas tareas mientras el teléfono estaba configurado en activo/simulado. Cuando estaba activo, el MP transmitía durante 30 minutos a 895 MHz (potencia promedio 250 mW, modulación de pulso a 217 Hz, SAR promedio 0,11 W/kg). Las pruebas t pareadas compararon las puntuaciones de diferencia de la sesión simulada/simulada con las de la condición simulada/activa. El estudio fue diseñado para detectar diferencias de ${1\over4}$ de una desviación estándar con una potencia de 0,80. No hubo diferencias significativas entre las condiciones de exposición para ningún componente de potencial relacionado con eventos (ERP) auditivo o visual o TR. Como los hallazgos positivos anteriores no se replicaron, se concluyó que actualmente no hay evidencia de que la exposición aguda a MP afecte estos índices de actividad cerebral.

**Hamzany Y, Feinmesser R, Shpitzer T, Mizrachi A, Hilly O, Hod R, Bahar G, Otradnov I, Gavish M, Nagler RM. ¿Es la saliva humana un indicador de los efectos adversos para la salud del uso de teléfonos móviles? Antioxid Redox Signal. 18(6):622-627, 2013.**

El aumento del uso de teléfonos móviles genera una creciente preocupación por los efectos nocivos de la radiación electromagnética no ionizante de radiofrecuencia (NIER) en los tejidos humanos ubicados cerca del oído, donde los teléfonos se sostienen comúnmente durante largos períodos de tiempo. Estudiamos a 20 sujetos del "grupo de teléfonos móviles" que tenían una duración media de uso del teléfono móvil de 12,5 años (rango 8-15) y un tiempo medio de uso de 29,6 horas por mes (rango 8-100). Los individuos sordos sirvieron como controles. Comparamos los resultados salivales (secreción, índices de daño oxidativo, tasa de flujo y composición) entre usuarios de teléfonos móviles y no usuarios. Informamos de un aumento significativo en todos los índices de estrés oxidativo salival estudiados en usuarios de teléfonos móviles. El flujo salival, la proteína total, la albúmina y la actividad de la amilasa disminuyeron en los usuarios de teléfonos móviles. Estas observaciones conducen a la hipótesis de que el uso de teléfonos móviles puede causar estrés oxidativo y modificar la función salival.

[**Han YY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Han%20YY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kano H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kano%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Davis DL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Davis%20DL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Niranjan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Niranjan%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lunsford LD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lunsford%20LD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Uso de teléfonos celulares y neurinoma acústico: la necesidad de cuestionarios estandarizados y acceso a datos de la industria.** [**Surg Neurol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Surg%20Neurol.');) **72(3):216-22; discusión 222, 2009.**

ANTECEDENTES: La capacidad de la radiofrecuencia de los teléfonos celulares para ser absorbida por el cerebro ha suscitado preocupaciones de que el uso regular del teléfono celular pueda aumentar el riesgo de neurinoma acústico (NA) y otros tumores cerebrales. Este artículo evalúa críticamente la literatura actual sobre el uso del teléfono celular y los riesgos del NA y propone estudios adicionales para aclarar cualquier posible vínculo. MÉTODOS: A través de una búsqueda en PubMed, identificamos y revisamos 10 estudios de casos y controles y 1 estudio de cohorte de los riesgos de NA asociados con el uso del teléfono celular y un metaanálisis del uso del teléfono móvil a largo plazo y su asociación con NA y otros tumores cerebrales. RESULTADOS: La mayoría de los estudios no encontraron asociación entre el desarrollo de NA y el uso del teléfono celular, pero algunos estudios que siguieron los casos durante 10 años o más sí mostraron una asociación. Entre 10 estudios de casos y controles, las razones de probabilidades para NA asociada con el uso regular del teléfono celular variaron de 0,5 (intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,2-1,0) a 4,2 (IC del 95%, 1,8-10). El uso de teléfonos celulares no se asoció con un mayor riesgo de NA en el estudio de cohorte danés, que excluyó a los usuarios comerciales de su estudio. El metanálisis, que incluyó 3 estudios de casos y controles, encontró que los sujetos que usaron teléfonos celulares durante al menos 10 años tenían un riesgo 2,4 veces mayor de desarrollar NA ipsilateral. En general, los estudios retrospectivos tienen una capacidad limitada para evaluar la exposición al teléfono celular debido al sesgo de memoria y la clasificación errónea. CONCLUSIONES: La evaluación de los factores de riesgo de NA es un desafío debido a su larga latencia. Algunos estudios de uso de teléfonos celulares a largo plazo han encontrado un mayor riesgo de NA ipsilateral. Adoptar un enfoque prospectivo para adquirir datos sobre el uso de teléfonos celulares, obtener registros de facturación retrospectivos que brinden evaluaciones independientes de las exposiciones e incorporar información sobre otros factores de riesgo potenciales clave a partir de cuestionarios podría mejorar notablemente la capacidad de los estudios para evaluar el impacto de los teléfonos celulares en la NA.

[**Han YY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Han%20YY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23211211) **,** [**Berkowitz O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Berkowitz%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23211211) **,** [**Talbott E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Talbott%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23211211) **,** [**Kondziolka D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kondziolka%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23211211) **,** [**Donovan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Donovan%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23211211) **,** [**Lunsford LD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lunsford%20LD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23211211) **. ¿Los exámenes de rayos X dentales frecuentes están asociados con un mayor riesgo de schwannoma vestibular?** [**Revista de Neurología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23211211) **117 Suppl:78-83, 2012.**

Objetivo Los autores evaluaron el papel potencial de los factores de riesgo ambientales, incluida la exposición a radiación diagnóstica o terapéutica y a teléfonos inalámbricos que emiten radiación no ionizante, en la etiología del schwannoma vestibular (VS). Métodos Un total de 343 pacientes con VS que se sometieron a cirugía Gamma Knife realizada entre 1997 y 2007 fueron emparejados por edad y sexo con 343 pacientes de control del servicio ambulatorio de trastornos degenerativos de la columna vertebral en el Centro Médico de la Universidad de Pittsburgh. Los autores obtuvieron información sobre la exposición previa a la radiación médica, el uso de tecnologías de teléfonos inalámbricos y otros factores ambientales que se cree que están asociados con el desarrollo de un VS. La regresión logística multivariada condicional se utilizó para estimar los odds ratios ajustados (aOR) y los intervalos de confianza del 95% (IC). Resultados Después de ajustar por raza, educación, tabaquismo, consumo de alcohol, exposición ocupacional al ruido, uso de teléfonos celulares y antecedentes familiares de cáncer, los autores identificaron solo un único factor que se asoció con un mayor riesgo de VS: individuos expuestos a radiografías dentales una vez al año (aOR = 2,27, IC del 95% = 1,01-5,09) o una vez cada 2-5 años (aOR = 2,65, IC del 95% = 1,20-5,85), en comparación con aquellos expuestos menos de una vez cada 5 años. De interés, un historial de exposición a la radiación relacionada con la tomografía computarizada de cabeza o cabeza y cuello se asoció con un riesgo reducido de VS (aOR = 0,52, IC del 95% = 0,30-0,90). No se encontró relación entre el uso de teléfonos celulares o teléfonos inalámbricos y VS. Conclusiones Los pacientes con neurinomas acústicos informaron significativamente más exposición a radiografías dentales que un grupo de control de cohorte emparejado. Reducir la frecuencia de los exámenes de rayos X dentales puede disminuir el riesgo potencial de padecer VS.

**Hanada E, Kodama K, Takano K, Watanabe Y, Nose Y. Posible interferencia electromagnética con equipos médicos electrónicos causada por ondas de radio que provienen del exterior del hospital. J Med Syst 25(4):257-267, 2001.**

Se ha informado de interferencias electromagnéticas (EMI) con equipos médicos electrónicos causadas por ondas de radio de teléfonos móviles y actualmente se está prestando mucha atención. También se ha señalado la posibilidad de que las ondas de radio que llegan al hospital produzcan EMI con equipos médicos electrónicos, pero hasta el momento no hay informes que midan la distribución de frecuencias de la intensidad del campo eléctrico inducido por las ondas de radio entrantes. Por lo tanto, medimos la intensidad del campo eléctrico inducido por las ondas de radio que ingresaban a nuestro hospital de 11 pisos, que estaba en construcción. La intensidad máxima observada fue de aproximadamente 200 V/m a 2,79 GHz, provenientes de las ondas de radar de vigilancia del aeropuerto. La intensidad máxima inducida por las ondas de radio de las estaciones base de telefonía celular fue de 1,78 V/m. Estos datos muestran que en esta área urbana son comunes varias frecuencias de ondas de radio y que inducen una fuerte intensidad de campo eléctrico. Esta fuerte intensidad de campo eléctrico podría causar EMI con equipos médicos electrónicos. Cada hospital de las áreas urbanas debe realizar mediciones del entorno electromagnético para prevenir EMI con equipos médicos electrónicos.

**Hanada E, Takano K, Antoku Y, Matsumura K, Watanabe Y, Nose YA Procedimiento práctico para prevenir interferencias electromagnéticas con equipos médicos electrónicos. J Med Syst 26(1):61-65, 2002.**

Los problemas relacionados con la interferencia electromagnética (EMI) en los equipos médicos electrónicos están bien documentados. Sin embargo, no se ha realizado ninguna investigación sistemática de la EMI. Hemos investigado sistemáticamente las causas de la EMI. Los factores implicados en la EMI se determinaron de la siguiente manera: 1) Intensidad del campo eléctrico inducida por ondas de radio invasivas desde el exterior de un hospital. 2) Densidad de flujo magnético residual en los puntos de soldadura de un edificio. 3) Intensidad del campo eléctrico inducida por sistemas de transporte con un motor lineal. 4) La capacidad de protección de las paredes del hospital. 5) La capacidad de protección de los escudos comerciales contra ondas de radio de amplio rango de frecuencia. 6) La inmunidad de los equipos médicos electrónicos. 7) EMI por teléfonos celulares y teléfonos móviles personales. A partir de los resultados de nuestra investigación, desarrollamos el siguiente procedimiento práctico para prevenir la EMI. 1) Medición de la intensidad del campo eléctrico inducida por ondas de radio invasivas desde el exterior del hospital y sistemas industriales en el hospital. 2) Medición de la densidad de flujo magnético residual en los puntos de soldadura eléctrica de los edificios del hospital con estructuras de armazón de acero. 3) Control del entorno electromagnético mediante el aprovechamiento de la capacidad de blindaje de las paredes. 4) Medición de la inmunidad de los equipos médicos electrónicos. Y 5) Instalación de equipos de portón electrónico en la entrada del edificio para filtrar los teléfonos móviles.

**Hanada E, Hoshino Y, Oyama H, Watanabe Y, Nose Y. Interacción electromagnética insignificante entre equipos electrónicos médicos y redes LAN inalámbricas de banda de 2,4 GHz. J Med Syst 26(4):301-308, 2002.**

Las redes LAN inalámbricas que utilizan ondas de radio han ganado popularidad recientemente para su instalación en hospitales. Debido a que se ha demostrado que las ondas electromagnéticas transmitidas desde teléfonos móviles causan interferencias con los equipos electrónicos médicos, parece necesario actuar con prudencia al introducir dispositivos de comunicación por ondas de radio en los hospitales. Por lo tanto, probamos el efecto de la comunicación LAN inalámbrica en los equipos electrónicos médicos y el efecto de los equipos electrónicos en la comunicación LAN inalámbrica. Observamos nueve equipos electrónicos en el modo de funcionamiento mientras transmitían ondas de radio desde una LAN inalámbrica. Incluso cuando el punto de acceso se colocó muy cerca de la superficie del equipo electrónico médico y se transmitieron los datos, no se observó ningún mal funcionamiento del equipo. El equipo electrónico médico causó pocos cambios en la efectividad del dispositivo de comunicación, aunque las ondas de radio emitidas desde cuchillos eléctricos y un monitor de paciente remoto redujeron la tasa de recepción a aproximadamente el 60%. La velocidad de comunicación de la LAN inalámbrica se redujo temporalmente solo cuando se colocó un horno microondas cerca y frente al punto de acceso. Debido a que la salida en Japón está limitada a un máximo de 10 mW, la LAN inalámbrica que sigue el estándar IEEE802.11b debería poder instalarse de manera segura en los hospitales japoneses. Sin embargo, los puntos de acceso LAN inalámbricos no deben instalarse cerca de hornos microondas.

[**Hancı H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hanc%C4%B1%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24095929) **,** [**Odacı E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24095929) **,** [**Kaya H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24095929) **,** [**Aliyazıcıoğlu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aliyaz%C4%B1c%C4%B1o%C4%9Flu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24095929) **,** [**Turan I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Turan%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24095929) **,** [**Demir S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Demir%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24095929) **,** [**Colakoğlu**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Colako%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24095929) **S. El efecto de la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 MHz en el testículo de una rata de 21 años.** [**Reprod Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24095929) **42:203-209, 2013.**

El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz en el término prenatal en el testículo de rata de 21 días. Las ratas preñadas se dividieron en grupos de control (CG) y CEM (CEMG). El CEMG fue expuesto a CEM de 900 MHz durante los días 13-21 de embarazo. Las ratas CG recién nacidas se obtuvieron del CG y las ratas EMFG recién nacidas (NEMFG) del EMFG. Los testículos se extrajeron el día 21 posnatal. Se compararon los niveles de peroxidación lipídica y oxidación del ADN, el índice apoptótico y las puntuaciones de daño histopatológico. Las ratas NEMFG exhibieron irregularidades en la membrana basal y el epitelio del túbulo seminífero, células germinales inmaduras en el lumen y un diámetro disminuido en los túbulos seminíferos y el grosor del epitelio. El índice apoptótico, la peroxidación lipídica y la oxidación del ADN fueron mayores en las ratas NEMFG que en las NCG. Los testículos de ratas de 21 días de edad expuestos a campos electromagnéticos de 900 MHz durante el período prenatal pueden verse afectados negativamente y este efecto persiste después del nacimiento.

[**Hancı H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hanc%C4%B1%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Türedi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=T%C3%BCredi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Topal Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Topal%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Mercantepe T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mercantepe%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Bozkurt I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bozkurt%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Kaya H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Ersöz Ş**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ers%C3%B6z%20%C5%9E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Ünal B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%9Cnal%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **,** [**Odacı E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25985826) **¿ Puede la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 MHz afectar la morfología del bazo y el timo y alterar los biomarcadores de daño oxidativo en ratas macho de 21 días de edad?** [**Biotech Histochem.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25985826) **19 de mayo de 2015:1-9. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Investigamos los efectos de un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz), aplicado durante el período prenatal, en el bazo y el timo de crías de rata macho de 21 días de edad. Las ratas Sprague-Dawley preñadas se dividieron en grupos de control y CEM. Aplicamos CEM de 900 MHz durante 1 h/día al grupo CEM de ratas preñadas. Las crías de rata macho recién nacidas fueron separadas de sus madres y sacrificadas el día 21 posnatal. Se extirparon y examinaron los tejidos del bazo y el timo. En comparación con el grupo de control, los niveles de malondialdehído en el tejido del timo fueron significativamente más altos en el grupo expuesto a CEM, mientras que los niveles de glutatión disminuyeron significativamente. Se observaron mayores niveles de malondialdehído y glutatión en el tejido esplénico de las ratas expuestas a CEM, mientras que se produjo una disminución significativa en los valores de superóxido dismutasa en comparación con los controles. La microscopía electrónica de transmisión mostró cambios patológicos en la morfología celular de los tejidos tímico y esplénico de ratas recién nacidas expuestas a campos electromagnéticos. La exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz durante el período prenatal puede provocar cambios patológicos y bioquímicos que pueden comprometer el desarrollo del timo y el bazo de ratas macho.

**Hanson Mild, K, Oftedal, G, Sandstrom, M, Wilen, J, Tynes, T, Haugsdal, B, Hauger E, Comparación de los síntomas experimentados por los usuarios de teléfonos móviles analógicos y digitales: un estudio epidemiológico sueco-noruego. Arbetslivsrapport 1998:23.**

Un estudio de usuarios de teléfonos móviles mostró una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de llamada/número de llamadas por día y la prevalencia de calor detrás/alrededor de la oreja, dolores de cabeza y fatiga.

[**Hansson Mild K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hansson+Mild+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hardell+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Carlberg+M%22%5BAuthor%5D) **Análisis agrupado de dos estudios suecos de casos y controles sobre el uso de teléfonos móviles e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales diagnosticados durante 1997-2003.** [**Int J Occup Saf Ergon**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Occup%20Saf%20Ergon.');) **13(1):63-71, 2007.**

Aquí presentamos el análisis agrupado de 2 estudios de casos y controles sobre la asociación de tumores cerebrales con el uso de teléfonos móviles. El uso de teléfonos celulares analógicos aumentó el riesgo de neurinoma acústico en un 5%, intervalo de confianza del 95% (IC) = 2-9% por cada 100 horas de uso. El riesgo aumentó para el astrocitoma de grado III-IV con el período de latencia con las estimaciones más altas utilizando un período de tiempo >10 años desde el primer uso de estos tipos de teléfonos. El riesgo aumentó por cada año de uso de teléfonos analógicos en un 10%, IC del 95% = 6-14%, teléfonos digitales en un 11%, IC del 95% = 6-16%, y teléfonos inalámbricos en un 8%, IC del 95% = 5-12%. Para todos los tipos de teléfonos estudiados OR para tumores cerebrales, principalmente neurinoma acústico y tumores cerebrales malignos, aumentó con el período de latencia, especialmente para astrocitoma de grado III-IV.

[**Hansson B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansson%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647933) **,** [**Thors B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thors%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647933) **,** [**Törnevik C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=T%C3%B6rnevik%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647933) **Análisis del efecto de la carga de la antena de la estación base de telefonía móvil en el SAR localizado y sus consecuencias para las mediciones.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21647933) **32(8):664-672, 2011.**

En este trabajo se ha analizado el efecto de la carga de los elementos de la antena sobre la tasa de absorción específica (SAR) localizada de las antenas de estaciones base. El análisis se llevó a cabo para determinar si las mediciones de SAR localizadas de antenas de estaciones base de múltiples elementos de gran tamaño se pueden realizar utilizando procedimientos estandarizados y equipos disponibles comercialmente. Más específicamente, se investigó si el procedimiento de medición del desplazamiento de la antena, especificado en la norma europea de evaluación de la exposición de estaciones base EN 50383, producirá resultados de SAR localizados precisos para antenas de estaciones base más grandes que el fantasma de medición especificado. Los resultados obtenidos muestran que la precisión de SAR se ve afectada por la presencia de material con pérdidas dentro de distancias de una longitud de onda desde las antenas probadas como consecuencia del acoplamiento y la redistribución de la potencia transmitida entre los elementos de la antena. También se encontró que el fantasma estandarizado existente no es óptimo para las mediciones de SAR de antenas de estaciones base de gran tamaño. En su lugar, se propone una nueva metodología basada en un fantasma de cuerpo entero más grande y con forma de caja.

[**Hansteen IL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hansteen%20IL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lågeide L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22L%C3%A5geide%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Clausen KO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Clausen%20KO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Haugan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Haugan%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Svendsen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Svendsen%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Eriksen JG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Eriksen%20JG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Skiaker R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Skiaker%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hauger E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hauger%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Vistnes AI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vistnes%20AI%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kure EH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kure%20EH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Efectos citogenéticos de la radiación de microondas de 18,0 y 16,5 GHz en linfocitos humanos in vitro.** [**Res. anticancerígena.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Anticancer%20Res.');) **29(8):2885-2892, 2009.**

ANTECEDENTES: Existen pocos estudios celulares sobre los efectos genotóxicos directos de la radiación de microondas. En este estudio, se investigaron los efectos citogenéticos de la radiación de microondas sola o en combinación con mitomicina C (MMC). MATERIALES Y MÉTODOS: Linfocitos de dos donantes fumadores y cuatro donantes no fumadores fueron expuestos durante 53 horas in vitro a una radiación de onda continua de 1,0 W/m(2) a 18,0 GHz o una onda pulsada de 10 W/m(2) a 16,5 GHz, sola o en combinación con MMC. La síntesis y reparación del ADN se inhibieron in vitro en algunos cultivos. RESULTADOS: No se observó ningún efecto sinérgico en células expuestas a combinaciones de radiación de microondas y exposición in vitro a MMC, o en células preexpuestas in vivo al humo de tabaco. Para la exposición pulsada de 16,5 GHz, se mostró una tendencia no significativa consistente en un aumento de las frecuencias de aberración con la radiación de microondas para los cultivos con inhibición de la síntesis y reparación del ADN con y sin MMC. CONCLUSIÓN: Ni la exposición a la onda continua de 18,0 GHz ni a la onda pulsada de 16,5 GHz de los linfocitos humanos in vitro indujeron aumentos estadísticamente significativos en las frecuencias de aberración cromosómica. La exposición a la onda pulsada de 16,5 GHz requiere mayor documentación antes de poder llegar a una conclusión negativa verdadera.

[**Hansteen IL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hansteen%20IL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Clausen KO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Clausen%20KO%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haugan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Haugan%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Svendsen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Svendsen%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Svendsen MV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Svendsen%20MV%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eriksen JG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Eriksen%20JG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Skiaker R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Skiaker%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hauger E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hauger%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lågeide L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22L%C3%A5geide%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vistnes AI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vistnes%20AI%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kure EH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kure%20EH%22%5BAuthor%5D) **. Efectos citogenéticos de la exposición a radiación de radiofrecuencia de 2,3 GHz en linfocitos humanos in vitro.** [**Res. anticancerígena.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Anticancer%0d%0a%20Res.');) **29(11):4323-4330, 2009.**

ANTECEDENTES: Ningún estudio in vitro previo ha probado la radiación de radiofrecuencia durante al menos un ciclo celular completo en cultivo. El objetivo era probar si la exposición utilizada en teléfonos móviles y tecnologías de redes inalámbricas induciría daño al ADN en linfocitos humanos cultivados con y sin un clastógeno conocido. MATERIALES Y MÉTODOS: Linfocitos de seis donantes fueron expuestos a ondas continuas de 2,3 GHz, 10 W/m(2), u ondas pulsadas de 2,3 GHz, 10 W/m(2) (frecuencia de pulso de 200 Hz, ciclo de trabajo del 50%). Se añadió mitomicina C a la mitad de los cultivos. La síntesis y reparación del ADN se inhibieron en un experimento. RESULTADOS: No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los cultivos de control y los expuestos. Se observó una tendencia débil a un mayor daño cromosómico con la interacción de campos pulsados con mitomicina C en comparación con un campo constante. CONCLUSIÓN: La exposición durante todo el ciclo celular en cultivos inhibidos no resultó en diferencias significativas en las aberraciones cromosómicas en comparación con los controles.

**Hao D, Yang L, Chen S, Tong J, Tian Y, Su B, Wu S, Zeng Y. Efectos de la exposición prolongada a campos electromagnéticos en el aprendizaje espacial y la memoria en ratas. Neurol Sci. 24 de febrero de 2012. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Con el desarrollo de la industria de las comunicaciones, el teléfono móvil desempeña un papel importante en la vida diaria. Se ha convertido en una gran preocupación si la radiación electromagnética emitida por el teléfono móvil causa o no efectos adversos en la función cerebral. Este artículo investigó el efecto del campo electromagnético en el aprendizaje espacial y la memoria en ratas. Se dividieron 32 ratas Wistar entrenadas en dos grupos: grupo de exposición y grupo de control. El grupo de exposición estuvo expuesto a un campo electromagnético (CEM) de teléfono móvil de 916 MHz y 10 W/m2 durante 6 h al día, 5 días a la semana, 10 semanas. Se registró el tiempo de finalización, el número total de errores y las señales de descarga neuronal mientras las ratas buscaban comida en un laberinto radial de ocho brazos cada fin de semana. Las señales neuronales de una rata expuesta y una rata de control en el laberinto se obtuvieron mediante los conjuntos de microelectrodos implantados en sus regiones hipocampales. Se puede ver que durante las semanas 4 y 5 del experimento, el tiempo de finalización promedio y la tasa de error del grupo de exposición fueron más largos y mayores que los del grupo de control (p < 0,05). Durante las semanas 1 a 3 y 6 a 9, estuvieron cerca una de la otra. Las neuronas del hipocampo mostraron patrones de activación irregulares y más picos con intervalos entre picos más cortos durante todo el período del experimento. Esto indica que los campos electromagnéticos de 916 MHz influyen en el aprendizaje y la memoria de las ratas hasta cierto punto durante un período de exposición, y las ratas pueden adaptarse a la exposición a los campos electromagnéticos a largo plazo.

[**Hao YT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hao%20YT%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Pei LP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pei%20LP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Chen CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chen%20CH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Yang XS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yang%20XS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Zhang GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zhang%20GB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Deng ZH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Deng%20ZH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Yu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yu%20ZP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. [Efectos de la irradiación de microondas ocupacional en las expresiones de la proteína de choque térmico 70 en el hipocampo de ratas.]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **27(9):553-556, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar el cambio de la expresión de la proteína de choque térmico (HSP)70 después de la exposición a microondas ocupacional en el hipocampo de ratas, y explorar el papel de la HSP70 en el mecanismo del efecto biológico de la irradiación de microondas. MÉTODOS: El modelo animal se estableció mediante exposiciones de cuerpo entero en un campo de irradiación de microondas de 90,5 W/cm(2) durante 20 min en ratas. Los cambios de las expresiones de ARNm de hsp70 en el hipocampo de ratas en diferentes momentos se estudiaron mediante RT-PCR, y el cambio de proteína mediante Western blot. RESULTADOS: La expresión de ARNm y proteína de hsp70 en el hipocampo de ratas aumentó después de la irradiación de microondas de 90 W/cm(2) y 5 W/cm(2) durante 20 min. La temperatura anal y el valor de SAR aumentaron significativamente. Estos cambios se correlacionaron positivamente con la potencia y el tiempo de irradiación de microondas. Los resultados indicaron que la irradiación de microondas condujo a la síntesis de HSP70 de manera efectiva. CONCLUSIÓN: La irradiación de microondas puede obviamente inducir el efecto térmico y activar HSP70, e iniciar el mecanismo de protección endógeno del sistema nervioso central.



[**Hao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20070213) **,** [**Yang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20070213) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20070213) **,** [**Yuan-Wang**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yuan-Wang%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20070213) **,** [**Wang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20070213) **,** [**Li M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20070213) **,** [**Yu**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20070213) **Z. La vía de señalización STAT3 está involucrada en la activación de la microglía inducida por campos electromagnéticos de 2,45 GHz.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20070213) **86(1):27-36 , 2010 .**

**OBJETIVO:** La activación de la microglía desempeña un papel fundamental en el inicio y la progresión de las lesiones del sistema nervioso central (SNC). El objetivo del presente trabajo fue investigar la activación de la microglía y la participación del transductor de señales y activador de la transcripción 3 (STAT3) en la activación de la microglía después de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de 2,45 GHz. **MATERIALES Y MÉTODOS:** En este estudio, las células microgliales murinas N9 se expusieron a un campo electromagnético de 2,45 GHz. Se examinaron las expresiones proteicas de STAT3, Janus Tyrosine kinase 1 y 2 (JAK1 y JAK2), phosphor-(Try705)STAT3 y la actividad de unión al ADN de STAT3 mediante análisis de transferencia Western y ensayo de desplazamiento de movilidad por electroforesis (EMSA). Los niveles del derivado del óxido nítrico (NO) nitrito se determinaron en el medio de cultivo mediante la reacción de Griess. La expresión de ARNm del factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa) y la óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) se detectaron mediante transcripción inversa y reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR). **RESULTADOS:** Se observó un aumento significativo de la capacidad de unión del STAT3 al ADN después de la exposición. En consonancia con esto, los campos electromagnéticos indujeron rápidamente la fosforilación del STAT3 y activaron JAK1 y JAK2. Además, la exposición a los campos electromagnéticos aumentó los niveles de transcripción de los genes asociados a la inflamación, iNOS y TNF-alfa, que se informa que contienen elementos de unión al STAT en su región promotora. P6, un inhibidor de JAK, redujo la inducción de iNOS y TNF-alfa, la actividad de unión al factor nuclear y la activación del STAT3 en la microglia estimulada por los campos electromagnéticos. **CONCLUSIÓN:** Estos resultados proporcionan evidencia de que la exposición a EMF puede iniciar la activación de las células de microglia y la señalización STAT3 interviene en la activación de microglia inducida por EMF.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carlberg M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Teléfonos móviles, teléfonos inalámbricos y riesgo de tumores cerebrales.** [**Int J Oncol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Oncol.');) **35(1):5-17, 2009.**

El grupo Hardell llevó a cabo entre 1997 y 2003 dos estudios de casos y controles sobre tumores cerebrales, en los que se evaluó el uso de teléfonos móviles e inalámbricos. El cuestionario fue respondido por 905 (90%) casos con tumores cerebrales malignos, 1.254 (88%) casos con tumores benignos y 2.162 (89%) controles de la población. Los casos se informaron a partir de los registros de cáncer suecos. Se evaluó la zona anatómica del cerebro en la que se encontraba el tumor y se relacionó con el lado de la cabeza utilizado para ambos tipos de teléfonos inalámbricos. En el análisis actual, definimos el uso ipsilateral (mismo lado que el tumor) como >/= 50% del uso y el uso contralateral (lado opuesto) como < 50% del tiempo de llamada. Ahora informamos de más resultados sobre el uso de teléfonos móviles e inalámbricos. Respecto al astrocitoma, encontramos el mayor riesgo para el uso de teléfono móvil ipsilateral en el grupo de latencia >10 años, OR=3,3, IC del 95%=2,0-5,4 y para el uso de teléfono inalámbrico OR=5,0, IC del 95%=2,3-11. En total, el riesgo fue más alto para los casos con primer uso <20 años de edad, para teléfono móvil OR=5,2, IC del 95%=2,2-12 y para teléfono inalámbrico OR=4,4, IC del 95%=1,9-10. Para el neurinoma acústico, el OR más alto se encontró para el uso ipsilateral y latencia >10 años, para teléfono móvil OR=3,0, IC del 95%=1,4-6,2 y teléfono inalámbrico OR=2,3, IC del 95%=0,6-8,8. En general, el OR más alto para el uso del teléfono móvil se encontró en sujetos que lo usaron por primera vez a la edad de <20 años, OR=5,0, IC del 95% 1,5-16, mientras que no se encontró asociación para el teléfono inalámbrico en ese grupo, pero se basó en un solo caso expuesto. La incidencia anual ajustada por edad de astrocitoma para el grupo de edad de >19 años aumentó significativamente en +2,16%, IC del 95% +0,25 a +4,10 durante 2000-2007 en Suecia a pesar de la aparente subnotificación de casos al Registro Sueco de Cáncer. Se encontró una incidencia decreciente para el neurinoma acústico durante el mismo período. Sin embargo, el diagnóstico médico y el tratamiento de este tipo de tumor ha cambiado durante los últimos años y la subnotificación de un solo centro tendría un gran impacto para un tumor tan raro.

**Hardell L, Hansson Mild K, Pahlson A, Hallquist A, Radiación ionizante, teléfonos celulares y riesgo de tumores cerebrales. Europ J Cancer Prevent 10:523-529, 2001.**

Estudio de casos y controles sobre tumores cerebrales que incluyó a 233 pacientes de 20 a 80 años de edad que estaban vivos en el momento del estudio. Tenían un tumor cerebral confirmado histopatológicamente y vivían en la región de Upsala-Orebro (1994-1996) o en la región de Estocolmo (1995-1996). Se seleccionaron dos controles emparejados para cada caso del Registro de Población de Suecia. Doscientos nueve casos (90%) y 425 controles (91%) respondieron al cuestionario. Los resultados se presentan para todo el grupo de estudio, tal como se proporciona aquí, y para los tumores malignos y benignos por separado. Para los trabajadores de la industria química, el odds ratio (OR) fue de 4,10, intervalo de confianza del 95% (IC del 95%) 1,25-13,4 y para los trabajadores de laboratorio OR 3,21, IC del 95% 1,16-8,85. La radioterapia de la región de cabeza y cuello arrojó OR 3,61, IC del 95% 0,65-19,9. La radiografía médica diagnóstica de la misma área arrojó OR 1,64, IC del 95% 1,04-2,58. El trabajo como médico arrojó OR 6,00, IC del 95% 0,62-57,7. Los tres casos habían trabajado con fluoroscopia. El uso ipsilateral (del mismo lado) de un teléfono celular aumentó el riesgo de tumores en las áreas temporal, temporoparietal y occipital, con OR 2,42, IC del 95% 0,97-6,05 (es decir, las áreas anatómicas con mayor exposición a las microondas de un teléfono móvil).

**Hardell, L, Reizenstein, J, Johansson, B, Gertzen, H, Mild, KH, Angiosarcoma del cuero cabelludo y uso de un teléfono inalámbrico (portátil). Epidemiology 10(6):785-786, 1999.**

Se trata de un estudio de caso de una mujer de 57 años a la que se le diagnosticó en enero de 1999 un angiosarcoma del cuero cabelludo en el lado izquierdo de la cabeza (2 cm por encima de la oreja). El angiosarcoma es un tipo poco frecuente de sarcoma de tejidos blandos (STB). Desde 1988, la paciente había utilizado regularmente (1 hora al día) un teléfono inalámbrico (portátil), siempre en el oído izquierdo. A partir de 1994, también utilizó un teléfono móvil GSM (digital) en el oído izquierdo (unos minutos a la semana). La exposición a microondas de un teléfono inalámbrico en esta paciente es de interés porque había estado expuesta a diario desde 10 años antes de los primeros signos clínicos de su angiosarcoma. Además, el tumor se desarrolló en el área anatómica con la mayor exposición a microondas en el mismo lado de la cabeza en el que había utilizado el teléfono. Tampoco informó de exposición a otros factores de riesgo conocidos para el STB.

**Hardell L, Nasman A, Ohlson CG, Fredrikson M. Estudio de casos y controles sobre los factores de riesgo del cáncer testicular. Int J Oncol 13(6):1299-1303, 1998.**

Se evaluaron las exposiciones ocupacionales en un estudio de casos y controles sobre cáncer testicular mediante cuestionarios autoadministrados. Se obtuvieron respuestas para 148 (91%) casos y 314 (87%) controles. De los casos, 101 tenían seminoma y 47 cáncer testicular embrionario. El trabajo ocupacional con plásticos arrojó un odds ratio (OR) de 2,9 con un intervalo de confianza del 95% (IC) de 1,3-6,5. Se encontró un mayor riesgo de cáncer embrionario con respecto a la agricultura (OR 3,1; IC 1,03-9,1) y el contacto con animales de granja (OR 3,3; IC 1,00-10,9), pero no para seminoma. Para todos los cánceres testiculares, la exposición a repelentes de insectos, que en su mayoría contienen N,N-dietil-m-toluamida (DEET) arrojó un OR de 1,7; IC 1,03-2,8, con un efecto dosis-respuesta. Sin embargo, se encontraron riesgos algo mayores para los operadores de radioaficionados (OR 2,2; IC 0,7-6,6), el trabajo con equipos de radar (OR 2,0; IC 0,3-14,2) y los ingenieros en la industria electrónica y de telecomunicaciones (OR 2,3; IC 0,8-6,7) sobre la base de unos pocos sujetos expuestos. El trabajo con unidades de visualización de vídeo arrojó un OR 1,5; IC 0,98-2,3 y para la exposición de 480 días hábiles (número medio) el riesgo aumentó aún más a OR 1,8; IC 1,1-3,2. Debido a los bajos números de sujetos expuestos en algunos cálculos, algunos de estos resultados podrían ser falsos y necesitar un estudio más profundo.

**Hardell, L, Nasman, A, Pahlson, A, Hallquist, A, Hansson Mild, K, Uso de teléfonos celulares y riesgo de tumores cerebrales: un estudio de casos y controles. Int J Oncol 15(1):113-116, 1999.**

El uso de teléfonos celulares ha aumentado drásticamente durante la década de 1990 en el mundo. En la década de 1980 se utilizó el sistema analógico NMT, mientras que el sistema GSM digital se introdujo a principios de la década de 1990 y ahora es el sistema preferido. Los informes de casos de tumores cerebrales en usuarios iniciaron este estudio de casos y controles sobre tumores cerebrales y uso de teléfonos celulares. También se evaluaron otras exposiciones. Se incluyeron todos los casos, tanto hombres como mujeres, con tumor cerebral verificado histopatológicamente que vivían en la región de Uppsala-Orebro (1994-96) y la región de Estocolmo (1995-96) de 20 a 80 años en el momento del diagnóstico y vivos al comienzo del estudio, 233 en total. Se seleccionaron dos controles para cada caso del Registro de población sueco emparejados por sexo, edad y región de estudio. La exposición se evaluó mediante cuestionarios complementados por teléfono. Los análisis se basaron en las respuestas de 209 (90%) casos y 425 (91%) controles. El uso de teléfono celular dio un odds ratio (OR) = 0,98 con un intervalo de confianza del 95% (IC) = 0,69-1,41. Para el sistema GSM digital se calculó OR = 0,97, IC = 0,61-1,56 y para el sistema NMT analógico OR = 0,94, IC = 0,62-1,44. El análisis dosis-respuesta y el uso de diferentes períodos de inducción tumoral dieron resultados similares. Se encontró un riesgo no significativamente mayor para el tumor en el lóbulo temporal u occipital del mismo lado en el que se había utilizado un teléfono celular, lado derecho OR = 2,45, IC = 0,78-7,76, lado izquierdo OR = 2,40, IC = 0,52-10,9. Se encontró un riesgo mayor solo para el uso del sistema NMT. Para el uso de GSM, el tiempo de observación todavía es demasiado corto para conclusiones definitivas. En el futuro debería estudiarse especialmente el aumento del riesgo de aparición de tumores cerebrales en la zona anatómica próxima al uso del teléfono móvil.

**Hardell L, Nasman A, Pahlson A, Hallquist A. Estudio de casos y controles sobre el trabajo de radiología, las investigaciones médicas con rayos X y el uso de teléfonos celulares como factores de riesgo para los tumores cerebrales . Medscape General Medicine 4 de mayo de 2000.**

Resumen. **Contexto** . La radiación ionizante es un factor de riesgo bien establecido para los tumores cerebrales. Durante los últimos años, la exposición a microondas por el uso de teléfonos celulares se ha discutido como un factor de riesgo potencial. **Objetivo.** Determinar los factores de riesgo para los tumores cerebrales. **Diseño.** Un estudio de casos y controles, con exposición evaluada mediante cuestionarios. **Participantes.** Se incluyó un total de 233 hombres y mujeres vivos en la actualidad, de 20 a 80 años de edad. Los pacientes de caso tenían tumores cerebrales verificados histopatológicamente y vivían en la región de Uppsala-Orebro (1994-1996) o la región de Estocolmo (1995-1996). Se seleccionaron dos controles emparejados para cada caso del Registro de Población Sueco. **Principales medidas de resultados.** La radiación ionizante y el uso de teléfonos celulares como factores de riesgo para los tumores cerebrales. **Resultados.** Un total de 209 casos (90%) y 425 controles (91%) respondieron el cuestionario. El trabajo como médico arrojó una razón de probabilidades (OR) de 6,00, con un intervalo de confianza (IC) del 95% de 0,62 a 57,7. Los tres pacientes del caso habían trabajado con fluoroscopia. La radioterapia de la región de la cabeza y el cuello arrojó una OR de 3,61 (IC del 95%, 0,65-19,9). El examen médico de rayos X de diagnóstico de la misma área arrojó una OR de 2,10 (IC del 95%, 1,25-3,53), con un período de inducción del tumor de 5 años o más. El trabajo en la industria química arrojó una OR de 4,10 (IC del 95%, 1,25-13,4), y el trabajo de laboratorio arrojó una OR de 3,21 (IC del 95%, 1,16-8,85). El uso ipsilateral de teléfonos celulares aumentó el riesgo de tumores en los lóbulos temporal, temporoparietal y occipital (OR, 2,42; IC del 95%, 0,97-6,05), es decir, las áreas anatómicas con mayor exposición a las microondas de un teléfono móvil. El resultado se fortaleció aún más (OR, 2,62; IC del 95%, 1,02-6,71) en un análisis multivariado que incluyó trabajo de laboratorio e investigaciones radiológicas de diagnóstico médico de cabeza y cuello. **Conclusión.** La exposición a la radiación ionizante, el trabajo en laboratorios y el trabajo en la industria química aumentaron el riesgo de tumores cerebrales. El uso de un teléfono celular se asoció con un mayor riesgo en el área anatómica con mayor exposición.

Hardell L, Hallquist A, Hansson Mild K, Carlberg M, Pahlson A, Lilja A. Teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales. Europ J Cancer Prevent 11:377-386, 2002.

La exposición a microondas por el uso de teléfonos celulares se ha discutido en los últimos años como un factor de riesgo potencial para tumores cerebrales. Incluimos en un estudio de casos y controles a 1617 pacientes de 20 a 80 años de ambos sexos con tumor cerebral diagnosticado entre el 1 de enero de 1997 y el 30 de junio de 2000. Estaban vivos en el momento del estudio y tenían un tumor cerebral verificado histopatológicamente. Se seleccionó un control emparejado para cada caso del Registro de Población Sueco. El área de estudio fueron las regiones médicas de Uppsala-Orebro, Estocolmo, Linkoping y Gotemburgo de Suecia. La exposición se evaluó mediante un cuestionario que fue respondido por 1429 (88%) casos y 1470 (91%) controles. En total, el uso de teléfonos celulares analógicos dio un aumento del riesgo con una razón de probabilidades (OR) de 1,3 (intervalo de confianza (IC) del 95% 1,02-1,6). Con un período de inducción del tumor de >10 años, el riesgo aumentó aún más; OR 1,8 (IC del 95%: 1,1-2,9). No se encontró una asociación clara entre el uso de teléfonos digitales o inalámbricos. En cuanto al área anatómica del tumor y la exposición a microondas, el riesgo aumentó en el caso de tumores ubicados en la zona temporal del mismo lado del cerebro que se utilizaba durante las llamadas telefónicas; en el caso de los teléfonos celulares analógicos, el OR fue de 2,5 (IC del 95%: 1,3-4,9). El uso de un teléfono en el lado opuesto del cerebro no se asoció con un mayor riesgo de tumores cerebrales. En cuanto a los diferentes tipos de tumores, el riesgo más alto fue el de neurinoma acústico (OR 3,5; IC del 95%: 1,8-6,8) entre los usuarios de teléfonos celulares analógicos.

Hardell L, Mild KH, Carlsberg M. Estudio de casos y controles sobre el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales malignos. Int. J. Radiat. Biol. 78:931-936, 2002.

Objetivo: Investigar el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales malignos. Materiales y métodos: Se realizó un estudio de casos y controles en 649 pacientes de 20 a 80 años de ambos sexos con tumor cerebral maligno diagnosticado entre el 1 de enero de 1997 y el 30 de junio de 2000. Todos los pacientes estaban vivos durante el tiempo del estudio y tenían tumores cerebrales verificados por histopatología. Se seleccionó un control emparejado para cada caso del Registro de población sueco. El área de estudio fueron las regiones médicas de Uppasala-Orebro, Estocolmo, Linkoping y Gotemburgo de Suecia. Resultados: La exposición se evaluó mediante un cuestionario respondido por 588 (91%) casos y 581 (90%) controles. El uso del teléfono se definió como "uso alguna vez" y se descartó el uso que comenzó 1 año antes del diagnóstico. En general, no se encontraron riesgos significativamente mayores: los teléfonos celulares analógicos arrojaron un odds ratio (OR) = 1,13, intervalo de confianza del 95% (IC) = 0,82-1,57, los teléfonos celulares digitales OR = 1,13, IC = 0,86-1,48, y los teléfonos inalámbricos OR = 1,13, IC = 0,85-1,50. Para la exposición a radiofrecuencia ipsilateral (del mismo lado), los teléfonos móviles analógicos dieron OR = 1,85, IC = 1,16-2,96, para todos los tumores cerebrales malignos. Para el astrocitoma, este riesgo fue OR = 1,95, IC = 1,12-3,39. En el caso de todos los tumores cerebrales malignos, los teléfonos móviles digitales arrojaron un OR = 1,59, IC = 1,05-2,41, y los teléfonos inalámbricos un OR = 1,46, IC = 0,96-2,23, en el análisis de la exposición ipsilateral. Conclusión: El uso ipsilateral de un teléfono celular analógico produjo un riesgo significativamente mayor de tumores cerebrales malignos.

**Hardell L, Mild KH, Carlberg M. Otros aspectos sobre los teléfonos celulares e inalámbricos y los tumores cerebrales. Int J Oncol 22(2):399-407, 2003.**

Incluimos en un estudio de casos y controles sobre tumores cerebrales y teléfonos móviles e inalámbricos a 1.617 pacientes de 20 a 80 años de ambos sexos diagnosticados entre el 1 de enero de 1997 y el 30 de junio de 2000. Estaban vivos en el momento del estudio y tenían un tumor cerebral verificado por histopatología. Se seleccionó un control emparejado con cada caso del Registro de Población Sueco. El área de estudio fueron las regiones médicas de Uppsala-Orebro, Estocolmo, Linkoping y Gotemburgo de Suecia. La exposición se evaluó mediante un cuestionario que fue respondido por 1.429 (88%) casos y 1.470 (91%) controles. En total, el uso de teléfonos celulares analógicos dio un aumento del riesgo con una razón de probabilidades (OR) = 1,3, intervalo de confianza del 95% (IC) = 1,04-1,6, mientras que los teléfonos digitales e inalámbricos en general no aumentaron significativamente el riesgo. El uso ipsilateral de teléfonos analógicos arrojó OR=1,7, IC del 95%=1,2-2,3, teléfonos digitales OR=1,3, IC del 95%=1,02-1,8 y teléfonos inalámbricos OR=1,2, IC del 95%=0,9-1,6. El riesgo de uso ipsilateral aumentó significativamente para el astrocitoma para todos los tipos de teléfono estudiados, teléfonos analógicos OR=1,8, IC del 95%=1,1-3,2, teléfonos digitales OR=1,8, IC del 95%=1,1-2,8, teléfonos inalámbricos OR=1,8, IC del 95%=1,1-2,9. El uso de un teléfono en el lado opuesto del cerebro no se asoció con un riesgo significativamente mayor de tumores cerebrales. En cuanto a la zona anatómica del tumor y la exposición a microondas, el riesgo aumentó para tumores localizados en la zona temporal del mismo lado del cerebro que se utilizó durante las llamadas telefónicas, de forma significativa para teléfonos celulares analógicos OR=2,3, IC 95%=1,2-4,1. Para neurinoma acústico se calculó OR=4,4, IC 95%=2,1-9,2 entre usuarios de teléfonos celulares analógicos. Al analizar la duración del uso como variable continua en el material total, el riesgo aumentó por año para teléfonos analógicos con OR=1,04, IC 95%=1,01-1,08. Para astrocitoma y uso ipsilateral la tendencia fue para teléfonos analógicos OR=1,10, IC 95%=1,02-1,19, teléfonos digitales OR=1,11, IC 95%=1,01-1,22, y teléfonos inalámbricos OR=1,09, IC 95%=1,01-1,19. Se observó una tendencia a un período de inducción tumoral más corto para la exposición ipsilateral a las microondas que para la contralateral, lo que puede indicar un efecto promotor del tumor.

**Hardell L, Mild KH, Sandstrom M, Carlberg M, Hallquist A, Pahlson A. Schwannoma vestibular, acúfenos y teléfonos celulares. Neuroepidemiol 22:124-129, 2003.**

Se presentan casos de tinnitus después de usar teléfonos celulares analógicos. Se encontró un aumento de probabilidades de radio de 3,45, intervalo de confianza del 95% (IC) 1,77-6,76, para el schwannoma vestibular (VS) asociado con el uso de teléfonos celulares analógicos. Durante el período de tiempo 1960-1998, la incidencia estandarizada por edad de VS en Suecia aumentó significativamente anualmente en +2,53% (IC 1,71-3,35). Un aumento significativo en la incidencia de VS solo se encontró para el último de los dos períodos de tiempo 1960-1979 y 1980-1998. Para todos los demás tumores cerebrales tomados en conjunto, la incidencia aumentó significativamente anualmente en +0,80% (IC 0,59-1,02) para el período de tiempo 1960-1998, aunque el aumento solo fue significativo para tumores benignos distintos del VS durante 1960-1979.

**Hardell L, Hallquist A, Hansson Mild K, Carlberg M, Gertzen H, Schildt EB, Dahlqvist A. No existe asociación entre el uso de teléfonos celulares o inalámbricos y los tumores de las glándulas salivales. Occup Environ Med. 61(8):675-679, 2004.**

OBJETIVO: Investigar la asociación entre el uso de teléfonos celulares o inalámbricos y el riesgo de tumores de las glándulas salivales. MÉTODOS: Se evaluaron los casos de los seis registros regionales de cáncer en Suecia. Se seleccionaron cuatro controles emparejados por sexo y edad en grupos de edad de cinco años para cada caso. Se incluyó un total de 293 casos vivos y 1172 controles. RESULTADOS: Hubo 267 (91%) casos participantes y 1053 (90%) controles. En general, no se encontró un aumento significativo del riesgo. Los odds ratios fueron 0,92 (IC del 95%: 0,58 a 1,44) para el uso de teléfonos analógicos, 1,01 (IC del 95%: 0,68 a 1,50) para el uso de teléfonos digitales y 0,99 (IC del 95%: 0,68 a 1,43) para el uso de teléfonos inalámbricos. Se encontraron resultados similares para diferentes localizaciones de las glándulas salivales. No se observó ningún efecto del período de inducción tumoral ni de la latencia, aunque pocos sujetos informaron haberlo usado durante más de 10 años. CONCLUSIONES: No se encontró asociación entre el uso de teléfonos celulares o inalámbricos y tumores de glándulas salivales, aunque este estudio no permite sacar conclusiones sobre el uso intensivo a largo plazo.

**Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. Uso de teléfonos celulares y riesgo de tumores cerebrales en áreas urbanas y rurales. Occup Environ Med 62:390-394, 2005.**

Objetivo: Investigar la asociación entre el uso de teléfonos celulares o inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales en diferentes áreas geográficas, urbanas y rurales. Métodos: se incluyeron pacientes de 20 a 80 años de edad, residentes en la parte central de Suecia, y diagnosticados entre el 1 de enero de 1997 y el 30 de junio de 2000. Se seleccionó un control emparejado por sexo y edad en grupos de edad de cinco años para cada caso. El uso de diferentes tipos de teléfono se evaluó mediante un cuestionario. Resultados: El número de casos participantes fue 1429; hubo 1470 controles. Un efecto de la vida rural fue más pronunciado para los teléfonos celulares digitales. Vivir en áreas rurales produjo un odd ratio (OR) de 1,4 (IC del 95%: 0,98 a 2,0), que aumentó a 3,2 (IC del 95%: 1,2 a 8,4) con un tiempo de latencia > 5 años para los teléfonos digitales. Los OR correspondientes para vivir en áreas urbanas fueron 0,9 (IC del 95 %: 0,8 a 1,2) y 0,9 (IC del 95 %: 0,6 a 1,4), respectivamente. Este efecto fue más evidente en el caso de los tumores cerebrales malignos. Conclusión: En estudios futuros, se debe tener en cuenta el lugar de residencia para evaluar la exposición a microondas de teléfonos celulares, aunque los resultados de este estudio deben interpretarse con cautela debido a los números bajos en algunos de los cálculos.

**Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. Estudio de casos y controles sobre teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de neurinoma acústico o meningioma en pacientes diagnosticados entre 2000 y 2003. Neuroepidemiology 25:120-128, 2005.**

Realizamos un estudio de casos y controles sobre el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales. Informamos los resultados para tumores cerebrales benignos con datos de 413 casos (tasa de respuesta del 89%), 305 con meningioma, 84 con neurinoma acústico, 24 con otros tipos y 692 controles (tasa de respuesta del 84%). Para el meningioma, los teléfonos analógicos arrojaron un odds ratio (OR) = 1,7, intervalo de confianza del 95% (IC) = 0,97-3,0, que aumentó a OR = 2,1, IC del 95% = 1,1-4,3 con un período de latencia >10 años. También los teléfonos celulares digitales y los teléfonos inalámbricos aumentaron el riesgo en cierta medida. En el caso del neurinoma acústico, los teléfonos analógicos arrojaron un OR = 4,2, IC del 95 % = 1,8-10 que aumentó hasta un OR = 8,4, IC del 95 % = 1,6-45 con un período de latencia de >15 años, pero basado en números bajos. Los teléfonos digitales arrojaron un OR = 2,0, IC del 95 % = 1,05-3,8, mientras que en el caso de los teléfonos inalámbricos el OR no aumentó significativamente. En el análisis multivariado, los teléfonos analógicos representaron un factor de riesgo significativo para el neurinoma acústico.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hardell+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eriksson M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Eriksson+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Carlberg+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sundstrom C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sundstrom+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mild KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Mild+KH%22%5BAuthor%5D) **. Uso de teléfonos celulares o inalámbricos y riesgo de linfoma no Hodgkin. Int Arch Occup Environ Health. 78(8):625-632, 2005.**

Objetivos: Evaluar el uso de teléfonos celulares e inalámbricos como factor de riesgo para el linfoma no Hodgkin (LNH). Métodos: Se incluyeron sujetos masculinos y femeninos de 18 a 74 años de edad que vivían en Suecia durante un período del 1 de diciembre de 1999 al 30 de abril de 2002. Los controles se seleccionaron del registro nacional de población. La exposición a diferentes agentes se evaluó mediante un cuestionario. Resultados: En total, participaron 910 (91%) casos y 1016 (92%) controles. El LNH del tipo de células B no se asoció con el uso de teléfonos celulares o inalámbricos. Con respecto al LNH de células T y el período de latencia >5 años, el uso de teléfonos celulares analógicos arrojó: razón de probabilidades (OR) = 1,46, 95%; intervalo de confianza (IC) = 0,58-3,70, digitales: OR = 1,92, 95%; IC = 0,77-4,80 y teléfonos inalámbricos: OR = 2,47; IC=1,09-5,60. Los resultados correspondientes para ciertos linfomas de células T, por ejemplo, cutáneos y leucémicos, para teléfonos analógicos fueron: OR=3,41, 95%; IC=0,78-15,0, digitales: OR=6,12, 95%; IC=1,26-29,7 y teléfonos inalámbricos: OR=5,48, 95%; IC=1,26-23,9. Conclusiones: Los resultados indican una asociación entre el LNH de células T y el uso de teléfonos celulares e inalámbricos, sin embargo, se basan en números bajos y deben interpretarse con cautela. Con respecto al LNH de células B, no se encontró asociación.

**Hardell, L., Carlberg, M., Mild, K., 2005. Estudio de casos y controles sobre la asociación entre el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y los tumores cerebrales malignos diagnosticados durante 2000-2003. Environ Res 100(2):232-241, 2006.**

Realizamos un estudio de casos y controles sobre el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales diagnosticados durante 2000-2003. Informamos los resultados para tumores cerebrales malignos con datos de 317 casos (88%) y 692 controles (84%). El uso de teléfonos celulares analógicos arrojó un odds ratio (OR) de 2,6 y un intervalo de confianza (IC) del 95% de 1,5-4,3, aumentando a OR=3,5 y IC del 95%=2,0-6,4 con un período de latencia >10 años. Con respecto a los teléfonos celulares digitales, los resultados correspondientes fueron OR=1,9, IC del 95%=1,3-2,7 y OR=3,6, IC del 95%=1,7-7,5, respectivamente. Los teléfonos inalámbricos arrojaron un OR=2,1, IC del 95%=1,4–3,0, y con un período de latencia >10 años, OR=2,9, IC del 95%=1,6–5,2. El OR aumentó con el número acumulado de horas de uso y fue más alto para el astrocitoma de alto grado. También se encontró un riesgo ligeramente mayor para el astrocitoma de bajo grado y otros tipos de tumores cerebrales malignos, aunque no de manera significativa. En el análisis multivariante, los tres tipos de teléfono estudiados mostraron un mayor riesgo.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hardell+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Carlberg+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hansson Mild K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hansson+Mild+K%22%5BAuthor%5D) **Análisis agrupado de dos estudios de casos y controles sobre el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales benignos diagnosticados durante 1997-2003.** [**Int J Oncol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Oncol.');) **28(2):509-518, 2006.**

El uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales es motivo de preocupación, ya que el cerebro es una zona de alta exposición. Presentamos los resultados de un análisis agrupado de dos estudios de casos y controles sobre tumores cerebrales benignos diagnosticados durante 1997-2003, que incluyen respuestas de 1254 (88%) casos y 2162 (89%) controles de 20 a 80 años de edad. Para el neurinoma acústico, el uso de teléfonos celulares analógicos dio una razón de posibilidades (OR) de 2,9 y un intervalo de confianza (IC) del 95% de 2,0-4,3; para teléfonos celulares digitales, OR = 1,5; IC del 95% = 1,1-2,1; y para teléfonos inalámbricos, OR = 1,5, IC del 95% = 1,04-2,0. La OR más alta se encontró para los teléfonos analógicos con un período de latencia de >15 años; OR = 3,8, IC del 95% = 1,4-10. Respecto al meningioma, los resultados fueron los siguientes: para teléfonos analógicos, OR=1,3, IC 95%=0,99-1,7; para teléfonos digitales, OR=1,1, IC 95%=0,9-1,3; y para teléfonos inalámbricos, OR=1,1, IC 95%=0,9-1,4. En el análisis multivariado se encontró un riesgo significativamente mayor de neurinoma acústico con el uso de teléfonos analógicos.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hardell+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Carlberg+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hansson Mild K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hansson+Mild+K%22%5BAuthor%5D) **Análisis agrupado de dos estudios de casos y controles sobre el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales malignos diagnosticados entre 1997 y 2003.** [**Int Arch Occup Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20Arch%20Occup%20Environ%20Health.');) **79(8):630-639, 2006.**

Objetivos: Estudiar el uso de teléfonos celulares e inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales malignos. Métodos: Dos estudios de casos y controles sobre tumores cerebrales malignos diagnosticados durante 1997-2003 incluyeron respuestas de 905 (90%) casos y 2.162 (89%) controles de 20-80 años de edad. Presentamos un análisis agrupado de los resultados de los dos estudios. Resultados: El uso acumulado durante la vida durante >2.000 h produjo para los teléfonos celulares analógicos un odds ratio (OR) = 5,9, intervalo de confianza (IC) del 95% = 2,5-14, para los teléfonos celulares digitales OR = 3,7, IC del 95% = 1,7-7,7, y para los teléfonos inalámbricos OR = 2,3, IC del 95% = 1,5-3,6. La exposición ipsilateral aumentó el riesgo de tumores cerebrales malignos; OR analógico = 2,1, IC del 95 % = 1,5-2,9, OR digital = 1,8, IC del 95 % = 1,4-2,4 e inalámbrico OR = 1,7, IC del 95 % = 1,3-2,2 para astrocitomas de alto grado. Para los teléfonos analógicos con un periodo de latencia de >10 años se obtuvo OR = 2,7, IC del 95 % = 1,8-4,2, OR digital = 3,8, IC del 95 % = 1,8-8,1 y OR inalámbrico = 2,2, IC del 95 % = 1,3-3,9 para teléfonos. En el análisis multivariante, todos los tipos de teléfono aumentaron el riesgo. En cuanto a los teléfonos digitales, se calculó OR = 3,7, IC del 95 % = 1,5-9,1 y OR inalámbrico = 2,1, IC del 95 % = 0,97-4,6 para tumores cerebrales malignos en sujetos con un primer uso <20 años de edad, mayor que en personas mayores. Conclusión: Se obtuvo un mayor riesgo tanto para los teléfonos celulares como para los inalámbricos, siendo mayor en el grupo con un período de latencia >10 años.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hardell+L%22%5BAuthor%5D) , [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Carlberg+M%22%5BAuthor%5D) , [**Ohlson CG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ohlson+CG%22%5BAuthor%5D) , [**Westberg H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Westberg+H%22%5BAuthor%5D) , [**Eriksson M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Eriksson+M%22%5BAuthor%5D) , [**Hansson Mild K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hansson+Mild+K%22%5BAuthor%5D) Uso **de teléfonos celulares e inalámbricos y riesgo de cáncer testicular.** [**Int J Androl.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Androl.');) **30(2):115-122 , 2007.**

Un estudio de casos y controles sobre cáncer testicular incluyó el uso de teléfonos celulares e inalámbricos. Los resultados se basaron en las respuestas de 542 (92%) casos con seminoma, 346 (89%) con no seminoma y 870 (89%) controles. Con respecto al seminoma, el uso de teléfonos celulares analógicos dio odds ratio (OR) = 1,2, intervalo de confianza del 95% (IC) = 0,9-1,6, teléfonos digitales OR = 1,3, IC = 0,9-1,8, y teléfonos inalámbricos OR = 1,1, IC = 0,8-1,5. Los resultados correspondientes para no seminoma fueron OR = 0,7, IC = 0,5-1,1, OR = 0,9, IC = 0,6-1,4, y OR = 1,0, IC = 0,7-1,4, respectivamente. No hubo efecto dosis-respuesta y el OR no aumentó con el tiempo de latencia. No se encontró asociación con el lugar donde se guarda el teléfono móvil durante el modo de espera, como el bolsillo del pantalón. La criptorquidia se asoció tanto con seminoma (OR = 4,2, IC = 2,7-6,5) como con no seminoma (OR = 3,3, IC = 2,0-5,6), pero no se encontró interacción con el uso de teléfonos celulares o inalámbricos.

[**Hardell LO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hardell+LO%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Carlberg+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Soderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Soderqvist+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hansson Mild K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hansson+Mild+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Morgan LL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Morgan+LL%22%5BAuthor%5D) **Uso a largo plazo de teléfonos celulares y tumores cerebrales: mayor riesgo asociado con el uso durante más de 10 años.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **64(9):626-632, 2007.**

OBJETIVO: Evaluar el riesgo de tumor cerebral entre usuarios de teléfonos celulares a largo plazo. MÉTODOS: Se identificaron un estudio de cohorte y 13 estudios de casos y controles sobre este tema. Se examinaron los datos para determinar el uso de teléfonos celulares durante más de 10 años y la exposición ipsilateral, si se presentó. RESULTADOS: El estudio de cohorte tuvo un valor limitado debido a deficiencias metodológicas en el estudio. De los 13 estudios de casos y controles, 9 dieron resultados para un uso o período de latencia de más de 10 años. La mayoría de estos resultados se basaron en números bajos. Claramente se encontró una asociación con el neurinoma acústico en cuatro estudios con un riesgo dos a tres veces mayor en el grupo con al menos 10 años de uso de un teléfono celular. No se encontró riesgo en un estudio, pero el tamaño del tumor fue significativamente mayor entre los usuarios. Cinco estudios dieron resultados para tumores cerebrales malignos en ese grupo de latencia. Todos dieron OR aumentado, especialmente para la exposición ipsilateral. En un estudio, se calculó el OR más alto = 5,4, IC del 95 % = 3,0-9,6 para el glioma de alto grado y la exposición ipsilateral. CONCLUSIONES: Los resultados de los estudios actuales sobre el uso de teléfonos móviles durante más de 10 años muestran un patrón consistente de mayor riesgo de neuroma acústico y glioma, más pronunciado para el glioma de alto grado. El riesgo es más alto para la exposición ipsilateral.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22S%C3%B6derqvist%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hansson Mild K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hansson%20Mild%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Metaanálisis del uso a largo plazo del teléfono móvil y su asociación con tumores cerebrales.** [**Int J Oncol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Oncol.');) **32(5):1097-1103 , 2008.**

Evaluamos el uso a largo plazo de teléfonos móviles y el riesgo de tumores cerebrales en estudios de casos y controles publicados hasta ahora sobre este tema. Identificamos diez estudios sobre gliomas y el metanálisis arrojó OR = 0,9, IC del 95 % = 0,8-1,1. El período de latencia de >/= 10 años arrojó OR = 1,2, IC del 95 % = 0,8-1,9 basado en seis estudios, para uso ipsilateral (mismo lado que el tumor) OR = 2,0, IC del 95 % = 1,2-3,4 (cuatro estudios), pero el uso contralateral no aumentó el riesgo significativamente, OR = 1,1, IC del 95 % = 0,6-2,0. El metanálisis de nueve estudios sobre el neurinoma acústico arrojó un OR = 0,9, IC del 95 % = 0,7-1,1 que aumentó a OR = 1,3, IC del 95 % = 0,6-2,8 utilizando un período de latencia >/=10 años (cuatro estudios). El uso ipsilateral arrojó un OR = 2,4, IC del 95 % = 1,1-5,3 y un OR contralateral = 1,2, IC del 95 % = 0,7-2,2 en el grupo con un período de latencia >/=10 años (tres estudios). Siete estudios dieron resultados para el meningioma que arrojaron un OR general = 0,8, IC del 95 % = 0,7-0,99. Utilizando un período de latencia >/=10 años se calculó un OR = 1,3, IC del 95% = 0,9-1,8 (cuatro estudios) que aumentó a OR = 1,7, IC del 95% = 0,99-3,1 para el uso ipsilateral y OR = 1,0, IC del 95% = 0,3-3,1 para el uso contralateral (dos estudios). Concluimos que este metanálisis proporcionó un patrón consistente de asociación entre el uso del teléfono móvil y el glioma y el neurinoma acústico ipsilaterales utilizando un período de latencia >/=10 años.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hansson Mild K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hansson%20Mild%20K%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles y riesgo de tumores cerebrales malignos: un estudio de casos y controles sobre casos y controles fallecidos.** [**Neuroepidemiología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20%0d%0a'Neuroepidemiology.');) **35(2):109-114, 2010.**

Investigamos el uso de teléfonos móviles o inalámbricos y el riesgo de tumores cerebrales malignos en un grupo de casos fallecidos. La mayoría de los estudios anteriores han omitido los casos fallecidos de tumores cerebrales o los han emparejado con controles vivos y, por lo tanto, se justifica un estudio que empareje los casos fallecidos con los controles fallecidos. El error de memoria es un problema, ya que se ha afirmado que el aumento de los riesgos informados en algunos estudios podría deberse a casos que culpan a los teléfonos móviles como causa de la enfermedad. Esto debería tener menos importancia para los casos fallecidos y si se utilizan controles de cáncer. En este estudio, se incluyeron casos de tumores cerebrales de entre 20 y 80 años diagnosticados durante 1997-2003 que habían muerto antes de su inclusión en nuestros estudios anteriores sobre el mismo tema. Se utilizaron dos grupos de control: uno con controles que habían muerto de otro tipo de cáncer que no fuera el tumor cerebral y otro con controles que habían muerto de otras enfermedades. La exposición se evaluó mediante un cuestionario enviado a los familiares más próximos tanto de los casos como de los controles. Se obtuvieron respuestas para 346 (75%) casos, 343 (74%) controles de cáncer y 276 (60%) controles con otras enfermedades. El uso de teléfonos móviles dio un mayor riesgo, más alto en el grupo de >10 años de latencia arrojó un odds ratio (OR) = 2,4 e intervalo de confianza del 95% (IC) = 1,4-4,1. El riesgo aumentó con el número acumulado de horas de uso a lo largo de la vida, y fue más alto en el grupo de >2000 h (OR = 3,4, IC del 95% = 1,6-7,1). No se encontró una asociación clara para el uso de teléfonos inalámbricos, aunque se encontró OR = 1,7, IC del 95% = 0,8-3,4 en el grupo con >2000 h de uso acumulado. Esta investigación confirmó nuestros resultados anteriores de una asociación entre el uso de teléfonos móviles y tumores cerebrales malignos.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064953) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064953) **,** [**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=S%C3%B6derqvist%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064953) **,** [**Mild KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mild%20KH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064953) **. Estudio de casos y controles sobre la asociación entre tumores cerebrales malignos diagnosticados entre 2007 y 2009 y el uso de teléfonos móviles e inalámbricos .** [**Int J Oncol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24064953) **43(6):1833-1845, 2013.**

Estudios previos han demostrado una asociación consistente entre el uso a largo plazo de teléfonos móviles e inalámbricos y el glioma y el neurinoma acústico, pero no para el meningioma. Cuando se utilizan estos teléfonos emiten campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) y el cerebro es el principal órgano diana del teléfono portátil . La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) clasificó en mayo de 2011 los RF-EMF como un grupo 2B, es decir, un "posible" carcinógeno humano. El objetivo de este estudio fue explorar más a fondo la relación entre el uso especialmente a largo plazo (>10 años) de teléfonos inalámbricos y el desarrollo de tumores cerebrales malignos. Realizamos un nuevo estudio de casos y controles de casos de tumores cerebrales de ambos sexos de 18 a 75 años y diagnosticados durante 2007-2009. Se utilizó un control basado en la población emparejado por sexo y edad (dentro de los 5 años) para cada caso. Aquí, informamos sobre los casos malignos incluyendo todos los controles disponibles. Las exposiciones, por ejemplo, al uso de teléfonos móviles y teléfonos inalámbricos se evaluaron mediante un cuestionario autoadministrado. Se realizó un análisis de regresión logística incondicional, ajustando por edad, sexo, año de diagnóstico e índice socioeconómico utilizando toda la muestra de control. De los casos con un tumor cerebral maligno, participó el 87% (n = 593) y el 85% (n = 1.368) de los controles en todo el estudio respondió al cuestionario. La razón de probabilidades (OR) para el uso de teléfonos móviles del tipo analógico fue de 1,8, intervalo de confianza (IC) del 95% = 1,04 ‑3,3, aumentando con >25 años de latencia (tiempo desde la primera exposición) a una OR = 3,3, IC del 95% = 1,6-6,9. El uso de teléfonos móviles digitales 2G arrojó un OR=1,6, IC del 95%=0,996-2,7, que aumentaba con una latencia >15-20 años hasta un OR=2,1, IC del 95%=1,2-3,6. Los resultados para el uso de teléfonos inalámbricos fueron OR=1,7, IC del 95%=1,1-2,9, y, para una latencia de 15-20 años, el OR=2,1, IC del 95%=1,2-3,8. Pocos participantes habían utilizado un teléfono inalámbrico durante >20-25 años. Los teléfonos inalámbricos de tipo digital (teléfonos móviles 2G y 3G , teléfonos inalámbricos) dieron lugar a un mayor riesgo con una latencia >1-5 años, luego un riesgo menor en los siguientes grupos de latencia, pero nuevamente un riesgo creciente con una latencia >15-20 años. El uso ipsilateral resultó en un riesgo mayor que el uso de teléfonos móviles e inalámbricos contralaterales . Se calcularon OR más altos para tumores en los lóbulos temporal y superpuesto. El uso de los casos de meningioma en el mismo estudio como entidad de referencia arrojó OR algo más altos, lo que indica que era poco probable que los resultados se explicaran por sesgo de memoria o de observación. Este estudio confirmó resultados anteriores de una asociación entre el uso de teléfonos móviles e inalámbricos y los tumores cerebrales malignos. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia desempeñan un papel tanto en las etapas de iniciación como de promoción de la carcinogénesis.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22S%C3%B6derqvist%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zetterberg H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zetterberg%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mild KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mild%20KH%22%5BAuthor%5D) **. Exposición a las emisiones de teléfonos inalámbricos y a la proteína beta-traza sérica.** [**Int J Mol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Mol%20%0d%0aMed.');) **26(2):301-306, 2010.**

La proteína beta-traza, o lipocalina, de la prostaglandina D sintasa se sintetiza en el plexo coroideo, las leptomeninges y los oligodendrocitos del sistema nervioso central y se secreta en el líquido cefalorraquídeo. La proteína beta-traza es la enzima clave en la síntesis de la prostaglandina D2, una neurohormona endógena que promueve el sueño en el cerebro. En algunos estudios, los campos electromagnéticos (CEM) en el rango de radiofrecuencia (RF) se han asociado con trastornos del sueño. Estudiamos la concentración de proteína beta-traza en sangre en relación con las emisiones de los teléfonos inalámbricos. Este estudio incluyó a 62 personas de entre 18 y 30 años. La concentración de proteína beta-traza disminuyó con el aumento del número de años de uso de un teléfono inalámbrico, lo que arrojó un coeficiente beta negativo = -0,32, intervalo de confianza del 95%: -0,60 a -0,04. Además, el uso acumulado en horas arrojó un coeficiente beta negativo, aunque no estadísticamente significativo. De las 62 personas, 40 participaron en un estudio experimental con exposición de 30 minutos a una señal GSM de 890 MHz. No se encontró ningún cambio estadísticamente significativo de la proteína beta-traza. En un estudio similar de los 22 participantes restantes sin exposición, la proteína beta-traza aumentó significativamente con el tiempo, probablemente debido a una situación relajada. Las emisiones de campos electromagnéticos pueden regular a la baja la síntesis de la proteína beta-traza. Este mecanismo podría estar involucrado en los trastornos del sueño informados en personas expuestas a campos de radiofrecuencia. Los resultados deben interpretarse con cautela, ya que el uso de teléfonos móviles e inalámbricos fue informado por los propios participantes. El conocimiento de la condición de exposición en el estudio experimental puede haber influido en las concentraciones de proteína beta-traza.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21764571) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21764571) **,** [**Hansson Mild K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansson%20Mild%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21764571) **,** [**Eriksson M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eriksson%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21764571) **Estudio de casos y controles sobre el uso de teléfonos móviles e inalámbricos y el riesgo de melanoma maligno en la región de la cabeza y el cuello.** [**Fisiopatología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21764571) **18(4):325-333, 2011.**

La incidencia del melanoma maligno cutáneo ha aumentado durante las últimas décadas en Suecia, como en muchos otros países. Además de la radiación ultravioleta y factores constitucionales como la piel sensible a la luz y la poca capacidad para broncearse, se han establecido algunos factores de riesgo. Algunos estudios indican que los campos electromagnéticos pueden ser motivo de preocupación. En este estudio de casos y controles evaluamos el uso de teléfonos móviles e inalámbricos en 347 casos con melanoma en la región de cabeza y cuello y 1184 controles. Estos sujetos constituyeron el 82% y el 80%, respectivamente, de los que respondieron el cuestionario. En general, no se encontró un aumento del riesgo. Sin embargo, en el área más expuesta (temporal, mejilla y oreja), el uso acumulado >365 h del teléfono móvil arrojó en el grupo de latencia >1-5 años un odds ratio (OR) = 2,1, intervalo de confianza (IC) del 95% = 0,7-6,1 y el uso del teléfono inalámbrico dio un OR = 2,1, IC del 95% = 1,1-3,8. El OR más alto se calculó para el primer uso de teléfono móvil o inalámbrico antes de los 20 años, independientemente de la localización anatómica en la región de la cabeza y el cuello. No se encontró interacción con factores de riesgo establecidos como color de pelo pelirrojo, rubio medio o claro, ojos azules, tipo de piel I o II (nunca o a veces bronceada), quemaduras solares graves en la adolescencia o herencia. Los resultados deben interpretarse con cautela debido a los bajos números y las posibles deficiencias metodológicas en un estudio de casos y controles. Sin embargo, los hallazgos podrían ser consistentes con un efecto carcinógeno tardío de las microondas, es decir, la promoción de tumores, pero deben confirmarse.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21331446) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21331446) **,** [**Hansson Mild K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansson%20Mild%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21331446) **Análisis agrupado de estudios de casos y controles sobre tumores cerebrales malignos y el uso de teléfonos móviles e inalámbricos, incluidos sujetos vivos y fallecidos.** [**Revista de Oncología Clínica**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21331446) **38(5):1465-1474, 2011.**

Estudiamos la asociación entre el uso de teléfonos móviles e inalámbricos y los tumores cerebrales malignos. Se realizó un análisis agrupado de dos estudios de casos y controles sobre pacientes con tumores cerebrales malignos diagnosticados durante 1997-2003 y controles emparejados vivos en el momento de la inclusión en el estudio y un estudio de casos y controles sobre pacientes fallecidos y controles diagnosticados durante el mismo período de tiempo. Se entrevistó a los casos y controles o familiares de los sujetos fallecidos utilizando un cuestionario estructurado. Se obtuvieron respuestas de 1.251 (85%) casos y 2.438 (84%) controles. El riesgo aumentó con el período de latencia y el uso acumulado en horas tanto para teléfonos móviles como inalámbricos. El riesgo más alto se encontró para el tipo más común de glioma, el astrocitoma, lo que arroja un resultado en el grupo de latencia >10 años para el uso del teléfono móvil odds ratio (OR) = 2,7, intervalo de confianza del 95% (IC) = 1,9-3,7 y el uso de teléfono inalámbrico OR = 1,8, IC del 95% = 1,2-2,9. En un análisis separado, estos tipos de teléfono fueron factores de riesgo independientes para el glioma. El riesgo de astrocitoma fue más alto en el grupo con el primer uso de un teléfono inalámbrico antes de los 20 años; uso del teléfono móvil OR = 4,9, IC del 95% = 2,2-11, uso del teléfono inalámbrico OR = 3,9, IC del 95% = 1,7-8,7. En conclusión, se encontró un mayor riesgo de glioma y uso de teléfono móvil o inalámbrico. El riesgo aumentó con el tiempo de latencia y el uso acumulado en horas y fue más alto en sujetos con el primer uso antes de los 20 años.

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23095687) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23095687) **. Uso de teléfonos móviles e inalámbricos y supervivencia de pacientes con glioma.** [**Neuroepidemiología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23095687) **40(2):101-108, 2012.**

Antecedentes: Analizamos la supervivencia de los pacientes tras el diagnóstico de glioma en relación con el uso de teléfonos inalámbricos. Métodos: Se incluyeron todos los casos diagnosticados entre 1997 y 2003 con un tumor cerebral maligno (n = 1.251) en nuestros estudios de casos y controles y se les hizo un seguimiento desde la fecha del diagnóstico hasta la fecha de fallecimiento o hasta el 30 de mayo de 2012. Resultados: Para el glioma, el uso de teléfonos inalámbricos (móviles e inalámbricos) dio un cociente de riesgos instantáneos (HR) = 1,1 (intervalo de confianza del 95%, IC = 0,9-1,2), con una latencia de >10 años HR = 1,2 (IC del 95% = 1,002-1,5, p tendencia = 0,02). Para el astrocitoma de grado I-II (bajo grado), los resultados fueron, HR = 0,5 (IC del 95% = 0,3-0,9) y para el astrocitoma de grado IV (glioblastoma), HR = 1,1 (IC del 95% = 0,95-1,4), con >10 años de latencia HR = 1,3 (IC del 95% = 1,03-1,7). En el tercil más alto (>426 h) de uso acumulado, se encontró HR = 1,2 (IC del 95% = 0,95-1,5) para el glioblastoma. Los resultados fueron similares para teléfonos móviles e inalámbricos. Conclusiones: Se encontró una disminución de la supervivencia de los casos de glioma con el uso acumulado a largo plazo y alto de teléfonos inalámbricos. Se observó una desventaja de supervivencia para el astrocitoma de grado IV, pero un beneficio de supervivencia para el astrocitoma de grado I-II que podría deberse a los síntomas tumorales relacionados con la exposición que conducen a un diagnóstico y cirugía más tempranos en ese grupo de pacientes.

**Hardell L, Carlberg M , Riesgo de glioma a causa de teléfonos celulares e inalámbricos: análisis de estudios de casos y controles agrupados en Suecia, 1997-2003 y 2007-2009, Pathophysiology (2014), *disponible en línea el 29 de octubre de 2014.* Realizamos un análisis agrupado de 2 estudios de casos y controles sobre tumores cerebrales malignos con pacientes diagnosticados durante** [**1997-2003**](http://dx.doi.org/10.1016/j.pathophys.2014.10.001)   
  
y 2007-2009. Tenían entre 20 y 80 años y entre 18 y 75 años, respectivamente, en el momento del diagnóstico. Solo se incluyeron casos con verificación histopatológica del tumor. Se utilizaron controles de base poblacional, emparejados por edad y género. Las exposiciones se evaluaron mediante un cuestionario. Se utilizó todo el grupo de referencia en el análisis de regresión incondicional ajustado por género, edad, año de diagnóstico e índice socioeconómico.   
  
En total participaron 1.498 (89%) casos y 3.530 (87%) controles. El uso de teléfonos móviles aumentó el riesgo de glioma, OR = 1,3, IC del 95 % = 1,1-1,6 en general, aumentando a OR = 3,0, IC del 95 % = 1,7-5,2 en el grupo de latencia > 25 años. El uso de teléfonos inalámbricos aumentó el riesgo a OR = 1,4, IC del 95 % = 1,1-1,7, con el riesgo más alto en el grupo de latencia > 15-20 años produciendo OR = 1,7, IC del 95 % = 1,1-2,5. El OR aumentó estadísticamente significativo tanto por 100 h de uso acumulado como por año de latencia para el uso de teléfonos móviles e inalámbricos. Los OR más altos en general se encontraron para el uso de teléfonos móviles o inalámbricos ipsilaterales, OR = 1,8, IC del 95 % = 1,4-2,2 y OR = 1,7, IC del 95 % = 1,3-2,1, respectivamente. El riesgo más alto se encontró para el glioma en el lóbulo temporal. El primer uso de un teléfono móvil o inalámbrico antes de los 20 años arrojó un OR más alto para el glioma que en los grupos de edades posteriores

[**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23261330) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23261330) **,** [**Hansson Mild K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansson%20Mild%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23261330) **El uso de teléfonos móviles y teléfonos inalámbricos se asocia con un mayor riesgo de glioma y neurinoma acústico.** [**Fisiopatología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23261330) **20 de diciembre de 2012. pii: S0928-4680(12)00110-1. doi: 10.1016/j.pathophys.2012.11.001. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

La evaluación del efecto cancerígeno de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en los seres humanos por parte de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la OMS se llevó a cabo durante una reunión del 24 al 31 de mayo de 2011 en Lyon, Francia. El grupo de trabajo estaba formado por 30 científicos y clasificó los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los teléfonos móviles y de otros dispositivos que emiten campos electromagnéticos no ionizantes (RF-EMF) similares como Grupo 2B, es decir, un "posible" carcinógeno humano. La decisión sobre los teléfonos móviles se basó principalmente en el grupo de estudios de Hardell de Suecia y el estudio Interphone del IARC. Ofrecemos una visión general de la evidencia epidemiológica actual de un mayor riesgo de tumores cerebrales, incluido un metaanálisis de los resultados del grupo Hardell y de Interphone para el uso de teléfonos móviles. Faltan resultados para teléfonos inalámbricos en Interphone. El metaanálisis arrojó para el glioma en la parte más expuesta del cerebro, el lóbulo temporal, odds ratio (OR)=1,71, intervalo de confianza (IC) del 95%=1,04-2,81 en el grupo de latencia ≥10 años (>10 años en el grupo Hardell). El uso ipsilateral del teléfono móvil ≥1640h en total arrojó OR=2,29, IC del 95%=1,56-3,37. Los resultados para el meningioma fueron OR=1,25, IC del 95%=0,31-4,98 y OR=1,35, IC del 95%=0,81-2,23, respectivamente. Con respecto al neurinoma acústico, el uso ipsilateral del teléfono móvil en el grupo de latencia ≥10 años arrojó OR=1,81, IC del 95%=0,73-4,45. Para el uso acumulado ipsilateral ≥1640h se obtuvo OR=2,55, IC del 95%=1,50-4,40. También el uso de teléfonos inalámbricos aumentó el riesgo de glioma y neurinoma acústico en los estudios del grupo Hardell. La supervivencia de los pacientes con glioma se analizó en los estudios del grupo Hardell, obteniendo en el período de latencia >10 años un cociente de riesgo (HR)=1,2, IC del 95%=1,002-1,5 para el uso de teléfonos inalámbricos. Este HR aumentado se basó en los resultados para el astrocitoma de grado IV de la OMS (glioblastoma multiforme). Se encontró un HR reducido para el astrocitoma de bajo grado, grados I-II de la OMS, que podría ser causado por la exposición a RF-EMF que conduce a síntomas asociados al tumor y una detección y cirugía más tempranas con mejor pronóstico. Algunos estudios muestran una incidencia creciente de tumores cerebrales mientras que otros estudios no lo hacen. Se concluye que se debe tener cuidado al utilizar los datos de incidencia para descartar resultados en epidemiología analítica. La clasificación cancerígena del IARC no parece haber tenido ningún impacto significativo en las percepciones de los gobiernos respecto de sus responsabilidades para proteger la salud pública de esta fuente generalizada de radiación.

[**Hardell L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28976991) **,** [**Carlberg M.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28976991) **Teléfonos móviles, teléfonos inalámbricos y tasas de tumores cerebrales en diferentes grupos de edad en el Registro Nacional de Pacientes Hospitalizados de Suecia y el Registro de Cáncer de Suecia durante 1998-2015.** [**PLoS One.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28976991) **12(10):e0185461, 2017.**

.

Utilizamos el Registro de pacientes hospitalizados sueco (IPR) para analizar las tasas de tumores cerebrales de tipo desconocido (D43) durante 1998-2015. El cambio porcentual anual promedio (AAPC) por 100 000 aumentó con un +2,06 %, intervalo de confianza del 95 % (IC) +1,27, +2,86 % en ambos sexos combinados. Se encontró un punto de unión en 2007 con un cambio porcentual anual (APC) 1998-2007 de +0,16 %, IC del 95 % -0,94, +1,28 %, y 2007-2015 de +4,24 %, IC del 95 % +2,87, +5,63 %. El AAPC más alto se encontró en el grupo de edad de 20 a 39 años. En el Registro Sueco de Cáncer, la tasa de incidencia estandarizada por edad por 100.000 aumentó para los tumores cerebrales, código ICD 193.0, durante 1998-2015 con AAPC en hombres +0,49%, IC del 95% +0,05, +0,94%, y en mujeres +0,33%, IC del 95% -0,29, +0,45%. Los casos con tumor cerebral de tipo desconocido carecen de examen morfológico. El diagnóstico de tumor cerebral se basó en citología/histopatología en el 83% para hombres y en el 87% para mujeres en 1980. Esta frecuencia aumentó al 90% en hombres y al 88% en mujeres en 2015. Durante el mismo período de tiempo se introdujeron las técnicas de imágenes de TC y RM y la morfología no siempre es necesaria para el diagnóstico. Si todos los tumores cerebrales basados en el diagnóstico clínico con TC o RM se hubieran informado al Registro de Cáncer, la frecuencia de diagnósticos basados en citología/histología habría disminuido en el registro. Los resultados indican que los casos de tumores cerebrales no se notifican al Registro de Cáncer. La incidencia real sería mayor. Por lo tanto, las tendencias de incidencia basadas en el Registro de Cáncer deben utilizarse con cautela. El uso de teléfonos inalámbricos debe considerarse en relación con el cambio de las tasas de incidencia.

[**Hareuveny R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hareuveny%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21488064) **,** [**Eliyahu I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eliyahu%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21488064) **,** [**Luria R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luria%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21488064) **,** [**Meiran N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Meiran%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21488064) **,** [**Margaliot M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Margaliot%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21488064) **Efectos cognitivos de los teléfonos celulares : un posible papel de los factores de radiación no relacionados con la radiofrecuencia.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21488064) **32(7):585-588, 2011.**

Algunos estudios han demostrado que las funciones cognitivas de los seres humanos pueden verse alteradas cuando se exponen a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida por los teléfonos móviles . En dos estudios recientes, hemos descubierto que la duración del experimento y el lado de exposición (es decir, la ubicación del teléfono , derecha o izquierda) pueden tener una influencia importante en la detección de tales efectos. En este breve experimento de seguimiento, 29 sujetos masculinos diestros se dividieron en dos grupos. Cada sujeto tenía dos teléfonos móviles estándar conectados a ambos lados de su cabeza. Los sujetos realizaron una tarea de memoria de trabajo espacial que requería una respuesta de la mano izquierda o de la mano derecha bajo una de las dos condiciones de exposición: lado izquierdo de la cabeza o lado derecho. A diferencia de nuestros estudios anteriores, en este trabajo se conectaron antenas externas ubicadas lejos de los sujetos a los teléfonos móviles . Esta configuración evita cualquier emisión de RFR desde la antena interna, reduciendo drásticamente la exposición a RFR. A pesar de eso, los resultados siguen siendo similares a los obtenidos en nuestro trabajo anterior. Estos resultados indican que algunos de los efectos atribuidos anteriormente a la RFR pueden ser el resultado de algunos factores de confusión.

**Hatice Ş. Gürler, Birşen Bilgici, Ayşegül K. Akar, Leman Tomak y Abdülkerim Bedir. Aumento de la oxidación del ADN (8-OHdG) y de la oxidación de proteínas (AOPP) por un campo electromagnético de bajo nivel (2,45 GHz) en el cerebro de ratas y efecto protector del ajo. International Journal of Radiation Biology. Publicado en línea el 4 de agosto de 2014.**

*Objetivo* : Investigar el daño oxidativo y el efecto protector del ajo en ratas expuestas a un nivel bajo de campos electromagnéticos (CEM) a una radiación de microondas de 2,45 GHz (MWR). *Métodos* : Treinta y seis ratas Wistar se dividieron en tres grupos. El grupo I fue el grupo de control y no estuvo expuesto a CEM. Los grupos II y III estuvieron expuestos a un nivel bajo de CEM (3,68 ± 0,36 V/m) a una radiación de microondas de 2,45 GHz durante 1 hora al día durante 30 días consecutivos. Se administró diariamente 500 mg/kg de ajo al grupo III durante el período de estudio. Al final del estudio, se investigaron los niveles de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), productos proteicos de oxidación avanzada (AOPP) y 8-hidroxidesoxiguanosina (8-OHdG) en muestras de tejido cerebral y sangre. *Resultados* : La exposición a un nivel bajo de CEM aumentó el nivel de 8-OHdG tanto en el plasma como en el tejido cerebral, mientras que aumentó el nivel de AOPP solo en el plasma. El ajo impidió el aumento del nivel de 8-OHdG en el tejido cerebral y los niveles plasmáticos de AOPP. *Conclusiones* : Se puede concluir que los campos electromagnéticos de bajo nivel a 2,45 GHz de frecuencia de resonancia magnética aumentan el daño del ADN tanto en el tejido cerebral como en el plasma de las ratas, mientras que aumentan la oxidación de proteínas solo en el plasma. También se puede argumentar que el uso de ajo disminuye estos efectos.

[**Hartikka H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hartikka%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Heinävaara S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hein%C3%A4vaara%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mäntylä R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22M%C3%A4ntyl%C3%A4%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kähärä V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22K%C3%A4h%C3%A4r%C3%A4%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kurttio P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kurttio%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Auvinen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Auvinen%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **A. Uso del teléfono móvil y localización del glioma: un análisis caso-caso.** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(3):176-182, 2009.**

Evaluamos un nuevo enfoque para evaluar el riesgo de glioma entre los usuarios de teléfonos móviles para centrarnos en la parte del cerebro más expuesta a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los teléfonos móviles. El punto medio del tumor se definió a partir de imágenes radiológicas. Se realizó un análisis caso por caso con 99 gliomas utilizando regresión logística. Los casos expuestos fueron aquellos con el punto medio del tumor dentro de los 4,6 cm de la línea entre la boca y el meato externo de la oreja, lo que representa la ubicación más probable del teléfono móvil (la fuente de exposición). También se llevaron a cabo análisis alternativos basados en varios indicadores del uso del teléfono móvil como resultado. La mayoría de los casos eran usuarios habituales de teléfonos móviles. Una proporción ligeramente mayor de gliomas entre los usuarios de teléfonos móviles que entre los no usuarios se produjo dentro de los 4,6 cm de la presunta ubicación del teléfono móvil (28% frente a 14%). Se observaron razones de probabilidades moderadamente elevadas para varios indicadores del uso del teléfono móvil, pero sin un gradiente de exposición. Las razones de probabilidades más altas se encontraron para el uso contralateral y de corto plazo. Nuestros resultados, aunque limitados por el pequeño tamaño de la muestra, demuestran que la información detallada sobre la ubicación del tumor permite evaluar el riesgo relacionado con la parte más expuesta del cerebro, lo que representa una evaluación directa de los posibles efectos cancerígenos locales de los campos de radiofrecuencia. Sin embargo, la intensidad del campo varía entre usuarios y con el tiempo también dentro de un sitio anatómico determinado, debido a la potencia de salida del teléfono. Se planea un análisis colaborativo de una muestra más grande.

**Harvey C, French PW, Efectos sobre la proteína quinasa C y la expresión génica en una línea de mastocitos humanos, HMC-1, tras la exposición a microondas. Cell Biol Int 23(11):739-748, 2000.**

Utilizamos una cavidad resonante que proporcionó una exposición de onda continua a 864,3 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de 7 W/kg para determinar los efectos biológicos no térmicos de la exposición a microondas. Se utilizó una línea de mastocitos humanos, HMC-1, como objetivo biológico. Las células recibieron tres exposiciones de 20 minutos de duración cada una diariamente durante 7 días. La temperatura del medio de cultivo celular durante la exposición descendió a 26,5 grados C. Se observaron efectos en la localización de la proteína quinasa C y la expresión de tres genes de los 588 examinados. Los genes afectados incluyeron el protooncogén c-kit, el factor de transcripción Nucleósido difosfato quinasa B y el gen asociado a la apoptosis DAD-1. Los genes de respuesta al estrés se regularon positivamente de forma variable. No se detectó ningún efecto significativo en la morfología ni en la distribución de F-actina. Concluimos que la exposición a microondas de baja potencia puede actuar sobre las células HMC-1 alterando la expresión genética a través de un mecanismo que implica la activación de la proteína quinasa C y a temperaturas muy inferiores a las que se sabe que inducen una respuesta de choque térmico.

[**Hashemipour MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hashemipour%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24739140) **,** [**Yarbakht M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yarbakht%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24739140) **,** [**Gholamhosseinian A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gholamhosseinian%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24739140) **,** [**Famori H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Famori%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24739140) **Efecto del uso del teléfono móvil en las concentraciones salivales de proteína, amilasa, lipasa, inmunoglobulina A, lisozima, lactoferrina, peroxidasa y proteína C reactiva de la glándula parótida.** [**J Laryngol Otol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24739140) **17 de abril de 2014:1-9. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Antecedentes: La posibilidad de efectos secundarios asociados con las ondas electromagnéticas emitidas por los teléfonos móviles es un tema controvertido. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del uso del teléfono móvil en las concentraciones salivales de la glándula parótida de proteína, amilasa, lipasa, inmunoglobulina A, lisozima, lactoferrina, peroxidasa y proteína C reactiva. Métodos: Se recogieron muestras de saliva estimulada simultáneamente de ambas glándulas parótidas de 86 voluntarios sanos. Se midieron la tasa de flujo salival y las concentraciones salivales de proteínas, amilasa, lipasa, lisozima, lactoferrina, peroxidasa, proteína C reactiva e inmunoglobulina A. Los datos se analizaron utilizando pruebas t y análisis de varianza unidireccional. Resultados: La tasa de flujo salival y las concentraciones salivales de proteína en la glándula parótida fueron significativamente mayores en el lado derecho en comparación con el izquierdo en aquellos que sostenían predominantemente los teléfonos móviles en el lado derecho. Además, se observó una disminución de las concentraciones de amilasa, lipasa, lisozima, lactoferrina y peroxidasa. Conclusión: El lado de uso dominante del teléfono móvil se asoció con diferencias en la tasa de flujo salival y las concentraciones salivales de la glándula parótida, en los usuarios dominantes derechos. Aunque el uso del teléfono móvil influyó en la composición salival, la relación no fue significativa.

**Hassanshahi A, Shafeie SA, Fatemi I, Hassanshahi E, Allahtavakoli M, Shabani M, Roohbakhsh A, Shamsizadeh A. El efecto de las ondas electromagnéticas de Wi-Fi en tareas de reconocimiento de objetos unimodales y multimodales en ratas macho. Neurol Sci. 22 de marzo de 2017. doi: 10.1007/s10072-017-2920-y. [Epub antes de impresión]**  
Las ondas electromagnéticas de Internet inalámbrica (Wi-Fi) (2,45 GHz) tienen un uso generalizado en casi todas partes, especialmente en nuestros hogares. Teniendo en cuenta los informes recientes sobre algunos efectos nocivos de las señales de Wi-Fi en el sistema nervioso, este estudio tuvo como objetivo investigar el efecto de la radiación de Wi-Fi de 2,4 GHz en la integración multisensorial en ratas. Este estudio experimental se realizó en 80 ratas Wistar macho que se asignaron a grupos de exposición y simulación. La exposición a Wi-Fi a microondas de 2,4 GHz [en modo Service Set Identifier (23,6 dBm y 3 % para potencia y ciclo de trabajo, respectivamente)] se realizó durante 30 días (12 h/día). La tarea de reconocimiento de objetos visotáctiles intermodales (CMOR) se realizó mediante cuatro variaciones de la prueba de reconocimiento espontáneo de objetos (SOR), que incluían pruebas SOR estándar, SOR táctil, SOR visual y CMOR. Se calculó una relación de discriminación para evaluar la preferencia del animal por el objeto nuevo. Los niveles de expresión de ARNm de M1 y GAT1 en el hipocampo se evaluaron mediante RT-PCR cuantitativa en tiempo real. Los resultados demostraron que las ratas en los grupos de exposición a Wi-Fi no pudieron discriminar significativamente entre los objetos nuevos y familiares en ninguna de las pruebas SOR estándar, SOR táctil, SOR visual y CMOR. La expresión de los receptores M1 aumentó después de la exposición a Wi-Fi. En conclusión, los resultados de este estudio mostraron que la exposición crónica a las ondas electromagnéticas de Wi-Fi podría perjudicar la codificación unimodal y transmodal de la información.

[**Hässig M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22H%C3%A4ssig%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Jud F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jud%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Naegeli H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Naegeli%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Kupper J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kupper%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Spiess B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Spiess%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) . **Prevalencia de cataratas nucleares en terneros suizos y su posible asociación con estaciones base de antenas de telefonía móvil.** [**Schweiz Arch Tierheilkd.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Schweiz%20Arch%20Tierheilkd.');) **151(10):471-478, 2009.**

El objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia de catarata nuclear en terneros y dilucidar un posible impacto de las estaciones base de telefonía móvil (MPBS). Para este experimento se realizó un estudio de cohorte. Se realizó un seguimiento de la ubicación geográfica de cada madre y su ternero desde la concepción durante el período fetal hasta el sacrificio. Se hizo especial hincapié en el primer trimestre de gestación (organogénesis). Se evaluaron las actividades de antioxidantes protectores seleccionados (superóxido dismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa [GPx]) en el humor acuoso del ojo para evaluar el estado redox. De 253 terneros, 79 (32 %) tenían diversos grados de catarata nuclear, pero solo 9 (3,6 %) terneros tenían catarata nuclear grave. Los resultados demuestran una relación entre la ubicación de los terneros con cataratas nucleares en el primer trimestre de gestación y la fuerza de las antenas. El número de antenas en un radio de 100 a 199 metros se asoció con el estrés oxidativo y hubo una asociación entre el estrés oxidativo y la distancia al MPBS más cercano. El estrés oxidativo aumentó en los ojos con cataratas (OR por kilómetro: 0,80, intervalo de confianza del 95 % 0,62, 0,93). No se ha demostrado que las antenas realmente afecten al estrés. Las estadísticas de Hosmer-Lemeshow mostraron una precisión del 100 % en casos negativos con baja radiación, y solo del 11,11 % en casos positivos con alta radiación. Esto refleja que existen muchas otras posibilidades de catarata nuclear además de MPBS. Se indican más estudios sobre la influencia de los campos electromagnéticos durante el desarrollo embrionario de animales o personas en riesgo.

[**Hässig M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22H%C3%A4ssig%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jud F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jud%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Spiess B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Spiess%20B%22%5BAuthor%5D) **. [Aumento de la incidencia de cataratas nucleares en la pantorrilla tras la instalación de una estación base de telefonía móvil].** [**Schweiz Arch Tierheilkd.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22287140##) **154(2):82-86, 2012.** [Artículo en alemán]

Hemos examinado y controlado una explotación lechera en la que un gran número de terneros nacieron con cataratas nucleares después de que se hubiera instalado una estación base de telefonía móvil en las inmediaciones del establo. Los terneros que nacieron allí tenían un riesgo 3,5 veces mayor de padecer cataratas graves en comparación con la media suiza. Se pudieron descartar todas las causas habituales, como infecciones o envenenamientos, habituales en Suiza. La causa real del aumento de la incidencia de cataratas sigue siendo desconocida.

**Hässig M, Wullschleger M, Naegeli HP, Kupper J, Spiess B, Kuster N, Capstick M, Murbach M. Influencia de la radiación no ionizante de las estaciones base en la actividad de las proteínas redox en bovinos. BMC Vet Res. 19 de junio de 2014;10(1):136. [Publicación electrónica antes de la impresión]**   
  
ANTECEDENTES: La influencia de los campos electromagnéticos en la salud de los seres humanos y los animales sigue siendo un tema intensamente discutido e investigado científicamente (Prakt Tierarzt 11:15-20, 2003; Umwelt Medizin Gesellschaft 17:326-332, 2004; J Toxicol Environment Health, Part B 12:572-597, 2009). Estamos rodeados de numerosos campos electromagnéticos de intensidad variable, procedentes de equipos electrónicos y sus cables de alimentación, de líneas de alta tensión y de antenas de radio, televisión y comunicaciones móviles. En particular, estas últimas son las que causan controversia, ya que a todo el mundo le gusta tener una buena recepción móvil en cualquier momento y en cualquier lugar, mientras que nadie quiere tener una antena de estación base de este tipo cerca. RESULTADOS: En este experimento, la radiación no ionizante (NIR) ha provocado cambios en las actividades enzimáticas. Algunas enzimas fueron desactivadas, otras activadas por la NIR. Además, se observaron patrones de comportamiento individuales. Mientras que algunas vacas reaccionaron a la NIR, otras no reaccionaron en absoluto, o incluso a la inversa. CONCLUSIÓN: Los presentes resultados coinciden con la información de la literatura, según la cual la NIR conduce a cambios en las proteínas redox, y que hay individuos que son sensibles a la radiación y otros que no lo son. Sin embargo, esto último no se pudo atribuir claramente: hay vacas que reaccionan claramente con una enzima mientras que no reaccionan en absoluto con otra enzima, o incluso a la inversa. El método de estudio de realizar diez pruebas a diez vacas cada diez veces durante tres fases ha demostrado ser adecuado. Sin embargo, los estudios futuros deberían fijar la fase posterior a la exposición más adelante.

[**Hassoy H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hassoy%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23351724) **,** [**Durusoy R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Durusoy%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23351724) **,** [**Karababa AO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karababa%20AO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23351724) **. Percepciones de riesgo de los adolescentes en relación con los teléfonos móviles y sus estaciones base, su confianza en las autoridades y la falta de civismo en el uso de los teléfonos móviles : una encuesta transversal a 2240 estudiantes de secundaria en Izmir, Turquía.** [**Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23351724) **25 de enero de 2013;12(1):10. [Epub antes de impresión]**

RESUMEN: ANTECEDENTES: El uso de teléfonos móviles ha aumentado rápidamente entre los adolescentes a pesar de la falta de certeza científica sobre los riesgos para la salud. La percepción del riesgo es un determinante importante del comportamiento y los estudios sobre las percepciones de riesgo de los adolescentes con respecto a los teléfonos móviles o las estaciones base son muy escasos. Este estudio tiene como objetivo evaluar las percepciones de riesgo de los estudiantes de secundaria en los teléfonos móviles y las estaciones base, su confianza en las autoridades, sus opiniones sobre la falta de civismo al usar teléfonos móviles y evaluar los factores asociados. MÉTODOS: Para este estudio transversal, se eligieron 2530 estudiantes con un muestreo por conglomerados estratificado entre 20 493 estudiantes de secundaria que estudiaban en el distrito de Bornova de Izmir, Turquía, entre los cuales participaron 2240 (88,5%). Las percepciones y opiniones sobre el riesgo se cuestionaron con una escala Likert de 5 puntos para 24 afirmaciones agrupadas en cuatro dimensiones. Las respuestas medias a las cuatro dimensiones se categorizaron como <3,5 (baja) y >=3,5 (alta) y los determinantes se analizaron con regresión logística. RESULTADOS: Las puntuaciones medias de percepción de riesgo para las dimensiones de teléfono móvil , estación base, confianza en la autoridad e incivilidad fueron 3,69 ± 0,89, 4,34 ± 0,78, 3,77 ± 0,93, 3,16 ± 0,93 y la prevalencia de alta percepción de riesgo fue 65,1%, 86,7%, 66,2%, 39,7%, respectivamente. En la dimensión de teléfono móvil ; los estudiantes que asistían a una escuela secundaria técnica industrial tenían percepciones de riesgo más bajas, mientras que las estudiantes mujeres, los grupos de educación inferior de las madres y los estudiantes que no usaban teléfonos móviles (OR = 2,82, IC del 95% = 1,80-4,40) tenían percepciones de riesgo más altas. En la dimensión de estación base, las niñas tenían percepciones de riesgo más altas (OR = 1,68, IC del 95% = 1,20-2,37). Las niñas y los estudiantes que asisten a escuelas técnicas industriales secundarias tenían una percepción de riesgo significativamente menor, sin embargo, el grupo de 11.º y 12.º grado percibió un riesgo mayor (OR = 1,45, IC del 95% = 1,15-1,84) en la dimensión de confianza en la autoridad. Para la dimensión de incivilidad, las estudiantes mujeres (OR = 1,44, IC del 95% = 1,14-1,82), las madres analfabetas o alfabetizadas únicamente (OR = 1,79, IC del 95% = 1,04-2,75) y los estudiantes que no usan teléfonos móviles (OR = 2,50, IC del 95% = 1,62-3,87) percibieron un riesgo mayor. CONCLUSIONES: Comprender los efectos de estos determinantes podría ayudar a desarrollar intervenciones educativas más efectivas para subgrupos específicos sobre este tema. Mientras continúan los debates sobre las consecuencias para la salud de los campos electromagnéticos, sería cauteloso abordar este tema desde una perspectiva preventiva. Se deben realizar esfuerzos para igualar los distintos niveles de conocimiento y garantizar que los estudiantes estén informados con precisión.

**Hata K, Yamaguchi H, Tsurita G, Watanabe S, Wake K, Taki M, Ueno S, Nagawa H. La exposición a corto plazo a un campo TDMA pulsado de 1439 MHz no altera la síntesis de melatonina en ratas. Bioelectromagnetismo. 26(1):49-53, 2005.**

El uso generalizado del teléfono móvil ha dado lugar a numerosos estudios sobre los posibles efectos adversos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (CEM), que se utilizan en los teléfonos móviles. Se ha informado de que los CEM de baja frecuencia suprimen la síntesis de melatonina. El objetivo de este estudio fue aclarar los efectos sobre la síntesis de melatonina en ratas tras una exposición breve a un CEM de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) de 1439 MHz. La tasa de absorción específica (SAR) media del cerebro fue de 7,5 W/kg, y las SAR medias de todo el cuerpo fueron de 1,9 y 2,0 W/kg para ratas macho y hembra, respectivamente. Se investigaron un total de 208 ratas macho y hembra. Tras la aclimatación a un ciclo de luz-oscuridad (LD) de 12 h, se examinaron mediante radioinmunoensayo los niveles séricos y pineales de melatonina junto con el nivel pineal de serotonina en condiciones de oscuridad (menos de 1 lux). No se observaron diferencias significativas en los niveles de melatonina y serotonina entre los grupos de exposición, de simulación y de control en jaula. Estos resultados sugieren que la exposición a corto plazo a un campo electromagnético TDMA de 1439 MHz, que es aproximadamente cuatro veces más fuerte que el emitido por los teléfonos móviles, no altera la síntesis de melatonina y serotonina en ratas. Se justifican más investigaciones sobre los efectos de la exposición a largo plazo.

**Hauri DD, Spycher B, Huss A, Zimmermann F, Grotzer M, von der Weid, Spoerri A, Kuehni CE, Röösli M\*, la cohorte nacional suiza y el grupo suizo de oncología pediátrica. Exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de transmisores de radiodifusión y riesgo de cáncer infantil: un estudio de cohorte basado en censos. Am. J. Epidemiol. (2014) doi: 10.1093/aje/kwt442 Primera publicación en línea: 19 de febrero de 2014.**   
  
Investigamos la asociación entre la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de transmisores de radiodifusión y el cáncer infantil. En primer lugar, realizamos un análisis del tiempo transcurrido hasta el evento que incluyó a niños menores de 16 años que vivían en Suiza el 5 de diciembre de 2000. El seguimiento duró hasta el 31 de diciembre de 2008. En segundo lugar, todos los niños que vivieron en Suiza durante algún tiempo entre 1985 y 2008 se incluyeron en una cohorte de densidad de incidencia. Se modeló la exposición a RF-EMF de transmisores de radiodifusión. Con base en 997 casos de cáncer, los cocientes de riesgo ajustados en el análisis del tiempo transcurrido hasta el evento para la categoría de exposición más alta (>0,2 V/m) en comparación con la categoría de referencia (<0,05 V/m) fueron 1,03 (intervalo de confianza (IC) del 95 %: 0,74, 1,43) para todos los cánceres, 0,55 (IC del 95 %: 0,26, 1,19) para la leucemia infantil y 1,68 (IC del 95 %: 0,98, 2,91) para los tumores del sistema nervioso central (SNC) infantil. Los resultados del análisis de la densidad de incidencia, basado en 4.246 casos de cáncer, fueron similares para todos los tipos de cáncer y leucemia, pero no indicaron un riesgo de tumor del SNC (cociente de tasas de incidencia = 1,03, IC del 95 %: 0,73, 1,46). Este amplio estudio de cohorte basado en un censo no sugirió una asociación entre la exposición prevista a los campos electromagnéticos de radiodifusión y la leucemia infantil. Los resultados para los tumores del SNC fueron menos consistentes, pero el análisis más exhaustivo no sugirió una asociación.

[**Havas M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Havas%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17178585) **Hipersensibilidad electromagnética : efectos biológicos de la electricidad sucia con énfasis en la diabetes y la esclerosis múltiple.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17178585) **25(4):259-268, 2006.**

La electricidad sucia es un contaminante omnipresente. Fluye a lo largo de los cables y se irradia desde ellos e implica tanto campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja como radiación de radiofrecuencia. Hasta hace poco, la comunidad científica ha ignorado en gran medida la electricidad sucia. Las recientes invenciones de equipos de medición y filtrado proporcionan a los científicos las herramientas para medir y reducir la electricidad sucia en los cables eléctricos. Se presentan varios estudios de casos e informes anecdóticos. Se han instalado filtros Graham/Stetzer (GS) en escuelas con síndrome del edificio enfermo y tanto el personal como los estudiantes informaron de una mejor salud y más energía. El número de estudiantes que necesitan inhaladores para el asma se redujo en una escuela y el comportamiento de los estudiantes asociado con el TDA/TDAH mejoró en otra escuela. Los niveles de azúcar en sangre de algunos diabéticos responden a la cantidad de electricidad sucia en su entorno. Los diabéticos tipo 1 necesitan menos insulina y los diabéticos tipo 2 tienen niveles de azúcar en sangre más bajos en un entorno electromagnéticamente limpio. Las personas diagnosticadas con esclerosis múltiple tienen un mejor equilibrio y menos temblores. Aquellos que necesitan un bastón caminaron sin ayuda en unos pocos días o semanas después de que se instalaron los filtros GS en su casa. Diversos trastornos, como el asma, el TDAH, la diabetes, la esclerosis múltiple, la fatiga crónica y la fibromialgia, están aumentando a un ritmo alarmante, al igual que la contaminación electromagnética en forma de electricidad sucia, corriente de tierra y radiación de radiofrecuencia de dispositivos inalámbricos. Es necesario investigar la relación entre la contaminación electromagnética y estos trastornos y determinar el porcentaje de personas sensibles a esta forma de energía.

[**Havas M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Havas%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23675629) **,** [**Marrongelle J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marrongelle%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23675629) **La replicación del estudio de provocación de variabilidad de la frecuencia cardíaca con un teléfono inalámbrico de 2,4 GHz confirma los hallazgos originales.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23675629) **32(2):253-266, 2013.**

Este es un estudio replicado de un estudio que realizamos previamente en Colorado con 25 sujetos, diseñado para probar el efecto de la radiación electromagnética generada por la estación base de un teléfono inalámbrico sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). En este estudio, analizamos la respuesta de 69 sujetos de entre 26 y 80 años, tanto en Canadá como en los EE. UU. Los sujetos fueron expuestos a la radiación generada por una estación base de teléfono inalámbrico de 2,4 GHz (3-8 μW/cm²) durante intervalos de 3 minutos. Algunos participantes tuvieron una reacción grave a la radiación con un aumento de la frecuencia cardíaca y una VFC alterada, indicativa de una respuesta de alarma al estrés. Según los análisis de la VFC de los 69 sujetos, el 7 % se clasificó como "moderadamente a muy" sensible, el 29 % como "poco a moderadamente" sensible, el 30 % como "no poco" sensible y el 6 % como "desconocido". Estos resultados no son psicosomáticos y no se deben a interferencias electromagnéticas. El veinticinco por ciento de la sensibilidad autoproclamada de los sujetos correspondía a la basada en el análisis de HRV, mientras que el 32% sobreestimó su sensibilidad y el 42% no sabía si era o no sensible a la electricidad. De los 39 participantes que afirmaron experimentar cierta hipersensibilidad eléctrica, el 36% afirmó que también reaccionaba a un teléfono inalámbrico y experimentaba síntomas cardíacos y, de estos, el 64% fueron clasificados como portadores de algún grado de electrohipersensibilidad (EHS) según su respuesta HRV. Los hallazgos novedosos incluyen la documentación de una respuesta retardada a la radiación. La prueba ortostática de HRV combinada con pruebas de provocación puede proporcionar una herramienta de diagnóstico para algunos pacientes de EHS cuando se exponen a dispositivos emisores electromagnéticos. El protocolo utilizado subestima la reacción a la radiación electromagnética para aquellos que tienen una reacción retardada del sistema nervioso autónomo y puede infradiagnosticar a aquellos que tienen agotamiento suprarrenal, ya que su capacidad para generar una respuesta a un factor estresante está disminuida.

**Hayes DL, Wang PJ, Reynolds DW, Estes M 3rd, Griffith JL, Steffens RA, Carlo GL, Findlay GK, Johnson CM. Interferencias de teléfonos celulares con marcapasos cardíacos. N Engl J Med 336(21):1473-1479, 1997.**

Antecedentes: Cada vez hay más pruebas que sugieren que puede producirse interferencia electromagnética entre los marcapasos cardíacos y los teléfonos inalámbricos portátiles (celulares), lo que plantea un posible problema de salud pública. La interferencia electromagnética puede producirse cuando el marcapasos se expone a un campo electromagnético generado por el teléfono celular. Métodos: En este estudio multicéntrico, prospectivo y cruzado, evaluamos el potencial de interferencia en 980 pacientes con marcapasos cardíacos con cinco tipos de teléfonos (uno analógico y cuatro digitales). Los teléfonos se probaron en un modo de prueba y se programaron para transmitir a la máxima potencia, simulando el peor escenario posible; además, se probó un teléfono durante la transmisión real para simular el uso real. Se monitoreó electrocardiográficamente a los pacientes mientras se probaban los teléfonos en el oído ipsilateral y en una serie de maniobras directamente sobre el marcapasos. La interferencia se clasificó según el tipo y la importancia clínica del efecto. Resultados: La incidencia de cualquier tipo de interferencia fue del 20 por ciento en las 5533 pruebas y la incidencia de síntomas fue del 7,2 por ciento. La incidencia de interferencias clínicamente significativas fue del 6,6 por ciento. No se observaron interferencias clínicamente significativas cuando el teléfono se colocó en la posición normal sobre la oreja. Las interferencias que fueron definitivamente clínicamente significativas ocurrieron solo en el 1,7 por ciento de las pruebas, y solo cuando el teléfono se colocó sobre el marcapasos. La interferencia fue más frecuente con los marcapasos bicamerales (25,3 por ciento) que con los marcapasos unicamerales (6,8 por ciento, P<0,001) y más frecuente con los marcapasos sin filtros de paso (28,9 a 55,8 por ciento) que con los que tenían tales filtros (0,4 a 0,8 por ciento, P=0,01). CONCLUSIONES: Los teléfonos celulares pueden interferir con el funcionamiento de los marcapasos cardíacos implantados. Sin embargo, cuando los teléfonos se colocan sobre la oreja, la posición normal, esta interferencia no representa un riesgo para la salud.

[**He Q**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=He%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27190989) **,** [**Sun Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sun%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27190989) **,** [**Zong L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zong%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27190989) **,** [**Tong J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27190989) **,** [**Cao Y.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27190989) **Inducción de la poli(ADP-ribosa) polimerasa en células del estroma de la médula ósea de ratón expuestas a campos de radiofrecuencia de 900 MHz: observaciones preliminares.** [**Revista de Biología Molecular y Oncología Clínica**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27190989) **2016;2016:4918691.**

Antecedentes. Varios investigadores han informado de un aumento de los niveles de poli(ADP-ribosa) polimerasa-1 (PARP-1), una enzima nuclear que desempeña un papel importante en la reparación del ADN dañado, en células expuestas a dosis extremadamente bajas de radiación ionizante que no provocan daños mensurables en el ADN. Objetivo. Examinar si la exposición de las células a campos de radiofrecuencia (RF) no ionizantes es capaz de aumentar el ARN mensajero de PARP-1 y sus niveles de proteína en células estromales de médula ósea de ratón (BMSC). Métodos. Las BMSC se expusieron a RF de 900 MHz a una intensidad de potencia de 120 μW/cm(2) durante 3 horas/día durante 5 días. Se examinaron los niveles de ARNm de PARP-1 y sus proteínas a las 0, 0,5, 1, 2, 4, 6, 8 y 10 horas después de la exposición mediante análisis de RT-PCR y Western blot. Las células expuestas simuladamente (SH) y las expuestas a radiación ionizante se utilizaron como células no expuestas y de control positivo. Resultados. Las células madre de médula ósea expuestas a radiofrecuencia mostraron una expresión significativamente mayor del ARNm de PARP-1 y de sus niveles de proteína después de la exposición a radiofrecuencia, mientras que dichos cambios no se observaron en las células expuestas a SH. Conclusión. La exposición a radiofrecuencia no ionizante es capaz de inducir PARP-1.

**Hedendahl LK, Carlberg M, Koppel T, Hardell L. Mediciones de radiación de radiofrecuencia con un exposímetro corporal en escuelas suecas con Wi-Fi. Front. Public Health, 20 de noviembre de 2017 |** [**https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00279**](https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00279)

Introducción: El acceso inalámbrico a Internet es ahora de uso común en las escuelas. Muchas escuelas dan a cada estudiante su propia computadora portátil y utilizan las computadoras portátiles y la conexión de fidelidad inalámbrica (Wi-Fi) para fines educativos. La mayoría de los niños también traen sus propios teléfonos móviles a la escuela. Dado que los niños están obligados por ley a asistir a la escuela, es importante un entorno seguro. Últimamente, se ha discutido si la radiación de radiofrecuencia (RF) puede tener efectos adversos a largo plazo en la salud de los niños. Método: Este estudio realizó mediciones exposimétricas en las escuelas para evaluar las emisiones de RF en el aula midiendo la exposición de RF de los maestros para aproximarse a la exposición de los niños. Los maestros de los grados 7 a 12 llevaron un exposímetro corporal, EME-Spy 200, en la escuela durante 1 a 4 días de trabajo. El exposímetro puede medir 20 bandas de frecuencia diferentes de 87 a 5,850 MHz. Resultados: Participaron dieciocho maestros de siete escuelas. La exposición media a la radiación de RF varió de 1,1 a 66,1 µW/m 2 . El nivel medio más alto, 396,6 µW/m2 , se produjo durante 5 minutos de una clase cuando el profesor dejó que los estudiantes transmitieran y vieran videos de YouTube. Los picos máximos subieron hasta 82.857 µW/m2 desde la conexión ascendente del teléfono móvil. Discusión: Nuestras mediciones están en línea con estudios de exposición recientes en escuelas de otros países. Los niveles de exposición variaron entre los diferentes sistemas de Wi-Fi, y si se permitió a los estudiantes usar sus propios teléfonos inteligentes en la red Wi-Fi de la escuela o si estaban conectados a estaciones base GSM/3G/4G fuera de la escuela. Un punto de acceso sobre la cabeza del profesor dio una exposición mayor en comparación con una escuela con una conexión a Internet por cable para el profesor en el aula. Todos los valores estuvieron muy por debajo de los valores de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante, pero la mayoría de los niveles medios medidos estuvieron por encima del nivel objetivo de precaución de 3-6 µW/m2 según lo propuesto por el Informe Bioinitiative. El tiempo de uso de los dispositivos inalámbricos es un determinante esencial en la exposición general. Las medidas para minimizar la exposición de los niños a la radiación de radiofrecuencia en la escuela incluirían preferir conexiones por cable, permitir computadoras portátiles, tabletas y teléfonos móviles solo en modo avión y desactivar los puntos de acceso Wi-Fi cuando no se utilicen con fines de aprendizaje.

**Heikkinen P, Kosma VM, Hongisto T, Huuskonen H, Hyysalo P, Komulainen H, Kumlin T, Lahtinen T, Lang S, Puranen L, Juutilainen J. Efectos de la radiación de teléfonos móviles sobre la tumorigénesis inducida por rayos X en ratones. Radiat Res 156(6):775-785, 2001.**

El aumento del uso de teléfonos móviles ha planteado la cuestión de los posibles efectos de estos dispositivos sobre la salud, en particular el riesgo de cáncer. Parece poco probable que la radiación de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel que emiten dañe el ADN directamente, pero su capacidad para actuar como promotor de tumores está menos bien caracterizada. En el estudio actual, evaluamos el efecto de la radiación de RF de bajo nivel en el desarrollo del cáncer iniciado en ratones por radiación ionizante. Se asignaron al azar doscientos ratones CBA/S hembra en cuatro grupos iguales a la edad de 3 a 5 semanas. Los ratones de todos los grupos, excepto el grupo de control de la jaula, fueron expuestos a radiación ionizante al comienzo del estudio y luego a radiación de RF durante 1,5 h por día, 5 días a la semana durante 78 semanas. Un grupo fue expuesto a radiación de RF modulada en frecuencia de tipo NMT (teléfonos móviles nórdicos) continua a una frecuencia de 902,5 MHz y una tasa de absorción específica promedio nominal (SAR) de 1,5 W/kg. Otro grupo fue expuesto a radiación de RF pulsada de tipo GSM (Global System for Mobile) (frecuencia de onda portadora 902,4 MHz, frecuencia de pulso 217 Hz) a una SAR promedio nominal de 0,35 W/kg. Los animales de control fueron expuestos de forma simulada. Se registraron regularmente el peso corporal, los signos clínicos y el consumo de agua y comida. Se realizaron exámenes hematológicos y análisis histopatológicos de todas las lesiones y los tejidos principales en todos los animales. Las exposiciones a la radiación de RF no aumentaron significativamente la incidencia de ninguna lesión neoplásica. Concluimos que los resultados no proporcionan evidencia de que la radiación de RF emitida por los teléfonos móviles promueva el cáncer.

**Heikkinen P, Kosma VM, Alhonen L, Huuskonen H, Komulainen H, Kumlin T, Laitinen JT, Lang S, Puranen L, Juutilainen J. Efectos de la radiación de teléfonos móviles sobre la tumorigénesis cutánea inducida por rayos UV en ratones transgénicos y no transgénicos con ornitina descarboxilasa. Int J Radiat Biol 79(4):221-233, 2003.**

Objetivo: Se evaluaron los efectos de la radiación de radiofrecuencia (RFR) de bajo nivel sobre la tumorigénesis cutánea inducida por la radiación ultravioleta (UV) en ratones ornitina descarboxilasa (ODC) y no transgénicos. Materiales y métodos: Se expusieron ratones hembra transgénicos que sobreexpresaban el gen ODC humano y sus compañeros de camada no transgénicos (20 animales en el grupo de control de jaula y 45-49 animales en los otros grupos) durante 52 semanas a la radiación UV o a una combinación de radiación UV y RFR pulsada. La dosis UV fue de 240 Jm(-2) (1,2 x dosis eritematosa mínima humana) administrada tres veces por semana. Un grupo de animales fue expuesto a RFR de tipo Sistema de telefonía móvil avanzado digital (DAMPS), el otro grupo a RFR de tipo Sistema global para móviles (GSM) a una tasa de absorción específica promedio nominal de 0,5 W kg(-1), 1,5 h día(-1), durante 5 días a la semana. Se palpó cuidadosamente la piel cada semana para detectar tumores macroscópicos. Se realizaron análisis histopatológicos de todas las lesiones cutáneas y de una zona específica de la piel dorsal en todos los animales. Resultados: La exposición a rayos UV provocó el desarrollo de tumores cutáneos macroscópicos en el 11,5 y el 36,8% de los animales no transgénicos y transgénicos, respectivamente. Las exposiciones a RFR no dieron un efecto estadísticamente significativo en el desarrollo de tumores cutáneos en los animales transgénicos o no transgénicos, o en el análisis combinado, pero el desarrollo de tumores pareció acelerarse ligeramente, especialmente en los animales no transgénicos. No se encontraron efectos de las exposiciones a RFR en la excreción de sulfato de 6-hidroximelatonina en la orina ni en los niveles de poliaminas en la piel dorsal. Conclusión: Las exposiciones a RFR no aumentaron significativamente la tumorigénesis cutánea. Sin embargo, el desarrollo ligeramente acelerado de tumores puede justificar una evaluación adicional.

**Heikkinen, P., Ernst, H., Huuskonen, H., Komulainen, H., Kumlin, T., Maki-Paakkanen, J., Puranen, L. y Juutilainen, J. No hay efectos de la radiación de radiofrecuencia en la tumorigénesis inducida por 3-cloro-4- (diclorometil) -5-hidroxi-2 (5H) -furanona en ratas Wistar hembra. Radiación. Res. 166, 397-408, 2006.**

Este estudio evaluó los posibles efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) en la tumorigénesis inducida por el mutágeno 3-cloro-4-(diclorometil)-5-hidroxi-2(5H)-furanona (MX) administrado en el agua potable. Las ratas Wistar hembras de 7 semanas de edad al comienzo de los experimentos se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos de 72 animales: un grupo de control en jaula y tres grupos expuestos a MX (una dosis media diaria de 1,7 mg MX/kg de peso corporal durante 104 semanas), de los cuales dos fueron expuestos a radiación RF pulsada de 900 MHz y el tercero sirvió como grupo de radiación RF simulada. Los grupos de radiación RF fueron expuestos 2 h por día, 5 días por semana durante 104 semanas a SAR promedio nominales de cuerpo entero de 0,3 W/kg y 0,9 W/kg. Se realizó histopatología completa en las ratas de los tres grupos expuestos a MX. Los tipos de tumores y las incidencias observadas en los animales expuestos a MX fueron similares a los informados anteriormente en ratas Wistar hembras expuestas a MX. La radiación RF no afectó de manera estadísticamente significativa la mortalidad o la incidencia específica de órganos de ningún tipo de tumor. La única diferencia estadísticamente significativa fue un aumento en la frecuencia combinada de tumores vasculares de los ganglios linfáticos mesentéricos en el grupo de alta radiación RF en comparación con el grupo de radiación RF simulada. Sin embargo, el análisis histopatológico adicional de los animales de control de la jaula sugirió que esta diferencia se debió a una frecuencia inusualmente baja de este tipo de tumor en el grupo de radiación RF simulada en lugar de una frecuencia alta en el grupo de alta radiación RF. Con respecto a los hallazgos no neoplásicos, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de radiación RF y el grupo de radiación RF simulada solo para hallazgos individuales en las glándulas lagrimales, los pulmones, el hígado y la piel. Dichos cambios se observan comúnmente en ratas de edad avanzada y se consideraron no relacionados con la radiación RF. Los resultados del presente estudio no respaldan los efectos co-cancerígenos de la exposición prolongada a la radiación RF de bajo nivel en ratas.

[**Heinrich S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Heinrich%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21108839) **,** [**Thomas S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thomas%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21108839) **,** [**Heumann C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Heumann%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21108839) **,** [**von Kries R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=von%20Kries%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21108839) **,** [**Radon K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Radon%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21108839) **Asociación entre la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia evaluados por dosimetría y síntomas agudos en niños y adolescentes: un estudio transversal de base poblacional.** [**Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21108839) **9:75, 2010.**

Antecedentes: El aumento en el número de usuarios de teléfonos móviles estuvo acompañado de cierta preocupación de que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF CEM) pudiera afectar negativamente la salud aguda, especialmente en niños y adolescentes. Los autores investigaron esta posible asociación utilizando dosímetros personales. Métodos: Se generó un perfil de exposición de 24 horas de 1484 niños y 1508 adolescentes en un estudio transversal de base poblacional en Alemania entre 2006 y 2008 (participación del 52%). Se recopilaron datos de entrevistas personales sobre características sociodemográficas, exposición autoinformada y posibles factores de confusión. Los síntomas agudos se evaluaron dos veces durante el día del estudio utilizando un diario de síntomas. Resultados: Solo unas pocas del gran número de asociaciones investigadas resultaron ser estadísticamente significativas. Al mediodía, los adolescentes con una exposición medida en el cuartil más alto durante las horas de la mañana informaron una intensidad de dolor de cabeza estadísticamente significativamente mayor (odd ratio: 1,50; intervalo de confianza del 95%: 1,03, 2,19). A la hora de acostarse, los adolescentes con una exposición medida en el cuartil más alto durante las horas de la tarde informaron una intensidad estadísticamente significativamente mayor de irritación en la noche (4º cuartil 1,79; 1,23, 2,61), mientras que los niños informaron una intensidad estadísticamente significativamente mayor de problemas de concentración (4º cuartil 1,55; 1,02, 2,33). *CONCLUSIONES: Observamos pocos resultados estadísticamente significativos que no son consistentes en los dos puntos temporales.* Además, cuando se toma en consideración el 10% de los participantes con la exposición más alta, los resultados significativos del análisis principal no pudieron confirmarse. Con base en el patrón de estos resultados, asumimos que las pocas asociaciones significativas observadas no son causales sino que ocurrieron por casualidad.

[**Heinrich S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Heinrich%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thomas S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Thomas%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Heumann C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Heumann%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**von Kries R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22von%20Kries%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Radon K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Radon%20K%22%5BAuthor%5D) **. El impacto de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el bienestar crónico de los jóvenes: un estudio transversal basado en la dosimetría personal.** [**Environ Int.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20%0d%0aInt.');) **37(1):26-30, 2011.**

En varios estudios se investigó la posible influencia de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) en los resultados de salud. El principal problema de los estudios anteriores fue la evaluación de la exposición. El objetivo de nuestro estudio fue la investigación de una posible asociación entre los CEM de RF y el bienestar crónico en personas jóvenes mediante dosimetría personal. Se seleccionaron aleatoriamente 3022 niños y adolescentes de los registros de población de cuatro ciudades bávaras en Alemania (participación del 52%). Se recogieron datos de entrevistas personales sobre síntomas crónicos, características sociodemográficas y posibles factores de confusión. Se generó un perfil de exposición a radiofrecuencia de 24 horas utilizando un dosímetro personal. Los niveles de exposición durante las horas de vigilia se expresaron como porcentaje medio del nivel de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). La mitad de los niños y casi todos los adolescentes tenían un teléfono móvil que utilizaban solo durante períodos cortos al día. La exposición medida estaba muy por debajo de los niveles de referencia actuales de la ICNIRP. El síntoma crónico más notificado en niños y adolescentes fue la fatiga. No se observó una asociación estadísticamente significativa entre la exposición medida y los síntomas crónicos. Nuestros resultados no indican una asociación entre la exposición medida a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia y el bienestar crónico en niños y adolescentes. Se necesitan estudios prospectivos que investiguen los posibles efectos a largo plazo de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia para confirmar nuestros resultados.

[**Hekmat A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hekmat%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23164448) **,** [**Saboury AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saboury%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23164448) **,** [**Moosavi-Movahedi AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moosavi-Movahedi%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23164448) **. Los efectos tóxicos de la radiofrecuencia de los teléfonos móviles (940 MHz) en la estructura del ADN del timo de ternera.** [**Ecotoxicol Environ Saf.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23164448) **16 de noviembre de 2012. pii: S0147-6513(12)00368-5. doi: 10.1016/j.ecoenv.2012.10.016. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

En la actualidad, los efectos biológicos de los campos electromagnéticos no ionizantes (CEM), incluida la radiación de radiofrecuencia (RF), han sido objeto de numerosos estudios experimentales y teóricos. El objetivo de este estudio es evaluar los posibles efectos biológicos de la RF de los teléfonos móviles (940 MHz, 15 V/m y SAR=40 mW/kg) sobre la estructura del ADN del timo de ternera (ADN ct) inmediatamente después de la exposición y 2 h después de 45 min de exposición mediante una amplia gama de instrumentos espectroscópicos. Los experimentos de UV-vis y dicroísmo circular (CD) muestran que los CEM de los teléfonos móviles pueden causar alteraciones notables en la estructura del ADN ct. Además, las muestras de ADN, inmediatamente después de la exposición y 2 h después de 45 min de exposición, son relativamente inestables térmicamente en comparación con la solución de ADN, que se colocó en una pequeña caja protegida (ADN ct no expuesto). Además, las muestras de ADN expuestas (las muestras de ADN que fueron expuestas a los campos electromagnéticos de 940 MHz) tienen más emisión de fluorescencia en comparación con el ADN no expuesto, lo que puede haber ocurrido atribuible a la expansión de la estructura del ADN expuesta. Los resultados de los experimentos de dispersión dinámica de luz (DLS) y potencial zeta demuestran que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia conducen a un incremento en la carga superficial y el tamaño del ADN. La estructura del ADN inmediatamente después de la exposición no es significativamente diferente de la muestra de ADN 2 h después de la exposición de 45 min. En otras palabras, los cambios conformacionales inducidos por los campos electromagnéticos son irreversibles. En conjunto, nuestros resultados revelan que los 940 MHz pueden alterar la estructura del ADN. El desplazamiento de electrones en el ADN por los campos electromagnéticos puede conducir a cambios conformacionales del ADN y a la desagregación del ADN. Los resultados de este estudio podrían tener una implicación importante en los efectos sobre la salud de la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Además, este hallazgo podría ofrecer una nueva estrategia para el desarrollo de la próxima generación de teléfonos móviles.

[**Henderson SI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Henderson+SI%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bangay MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bangay+MJ%22%5BAuthor%5D) **. Encuesta sobre los niveles de exposición a radiofrecuencias de estaciones base de telefonía móvil en Australia.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(1):73-76, 2006.**

En este artículo se presentan los resultados de un estudio sobre los niveles de exposición a la energía electromagnética de radiofrecuencia que se origina en las antenas de estaciones base de telefonía móvil. Se realizaron mediciones de señales CDMA800, GSM900, GSM1800 y 3G(UMTS) a distancias de entre 50 y 500 m desde 60 estaciones base en cinco ciudades australianas. Se determinó que los niveles de exposición de estas estaciones base de telecomunicaciones móviles estaban muy por debajo de los límites de exposición del público general establecidos en las directrices de la ICNIRP y la norma australiana de radiofrecuencia (ARPANSA RPS3). El nivel más alto registrado de una sola estación base fue de 7,8 x 10(-3) W/m(2), lo que se traduce en el 0,2% del límite de exposición del público general.

[**Hepworth SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hepworth+SJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schoemaker MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schoemaker+MJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Muir KR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Muir+KR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Swerdlow AJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Swerdlow+AJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**van Tongeren MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22van+Tongeren+MJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**McKinney PA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22McKinney+PA%22%5BAuthor%5D) **. Uso de teléfonos móviles y riesgo de glioma en adultos: estudio de casos y controles.** [**BMJ.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'BMJ.');) **332(7546):883-7, 2006.**

OBJETIVO: Investigar el riesgo de glioma en adultos en relación con el uso del teléfono móvil. DISEÑO: Estudio de casos y controles basado en la población con recopilación de datos de entrevistas personales. ESCENARIO: Cinco áreas del Reino Unido. PARTICIPANTES: 966 personas de 18 a 69 años diagnosticadas con un glioma desde el 1 de diciembre de 2000 al 29 de febrero de 2004 y 1716 controles seleccionados aleatoriamente de listas de médicos generales. PRINCIPALES MEDIDAS DE RESULTADOS: Odds ratios para el riesgo de glioma en relación con el uso del teléfono móvil. RESULTADOS: El odds ratio general para el uso regular del teléfono fue de 0,94 (intervalo de confianza del 95%: 0,78 a 1,13). No hubo relación entre el riesgo de glioma y el tiempo desde el primer uso, los años de uso a lo largo de la vida y el número acumulado de llamadas y horas de uso. Un riesgo significativo excesivo para el uso informado del teléfono ipsilateral al tumor (1,24, 1,02 a 1,52) fue acompañado por una reducción significativa del riesgo (0,75, 0,61 a 0,93) para el uso contralateral. CONCLUSIONES: El uso de un teléfono móvil, ya sea a corto o mediano plazo, no se asocia con un mayor riesgo de glioma. Esto es consistente con la mayoría de los estudios publicados, pero no con todos. Los riesgos positivos y negativos complementarios asociados con el uso ipsilateral y contralateral del teléfono en relación con el lado del tumor podrían deberse al sesgo de memoria.

[**Hess DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hess%20DJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23825266) **,** [**Coley JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Coley%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23825266) **. Medidores inteligentes inalámbricos y aceptación pública: el medio ambiente, las opciones limitadas y la política de precaución.** [**Public Underst Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23825266) **6 de noviembre de 2012. [Epub antes de la impresión]**

Los medidores inteligentes inalámbricos (WSM, por sus siglas en inglés) prometen numerosos beneficios ambientales, pero se han instalado sin tener en cuenta plenamente las cuestiones de aceptación pública. Aunque la investigación sobre las implicaciones sociales y las políticas regulatorias se han centrado en cuestiones de privacidad, seguridad y precisión, nuestra investigación indica que las preocupaciones sanitarias han desempeñado un papel importante en los debates de políticas públicas que han surgido en California. Los organismos reguladores no reconocen los efectos no térmicos para la salud de la radiación electromagnética no ionizante, pero tanto los propietarios de viviendas como los contraexpertos han cuestionado las garantías oficiales de que los WSM no plantean riesgos para la salud. Se analizan las similitudes y diferencias con la literatura de ciencias sociales existente sobre las antenas de telefonía móvil , así como las implicaciones políticas más amplias de formular una política alternativa basada en una opción de exclusión voluntaria. La investigación sugiere condiciones en las que la política de precaución orientada a la salud puede ser particularmente eficaz, a saber, si existe una tecnología obligatoria, una red de contraexpertos y un contexto más amplio de disputa democrática.

[**Hidisoglu E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hidisoglu%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Kantar Gok D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kantar%20Gok%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Er H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Er%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Akpinar D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Akpinar%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Uysal F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Uysal%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Akkoyunlu G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Akkoyunlu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Ozen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ozen%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Agar A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Agar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **,** [**Yargicoglu P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yargicoglu%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26776477) **Los campos electromagnéticos de 2100 MHz tienen diferentes efectos sobre los potenciales evocados visuales y el estado oxidante/antioxidante dependiendo de la duración de la exposición.** [**Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26776477) **14 de enero de 2016. pii: S0006-8993(16)00031-7. doi: 10.1016/j.brainres.2016.01.018. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El propósito del presente estudio fue investigar los efectos de la duración del campo electromagnético (CEM) de 2100 MHz sobre los potenciales evocados visuales (PEV) y evaluar la peroxidación lipídica (POL), la producción de óxido nítrico (NO) y el estado antioxidante de ratas expuestas a CEM. Las ratas fueron asignadas aleatoriamente a los siguientes grupos: ratas simuladas (S1 y S10) y ratas expuestas a CEM de 2100 MHz (E1 y E10) durante 2 h/día durante 1 o 10 semanas, respectivamente. Al final de los períodos experimentales, se registraron los PEV bajo anestesia. Los niveles de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) y 4-hidroxi-2-nonenal (4-HNE) en el cerebro disminuyeron significativamente en el E1, mientras que aumentaron en el E10 en comparación con sus grupos de control. Mientras que las actividades de la catalasa cerebral (CAT), la glutatión peroxidasa (GSH-Px) y los niveles de NO y glutatión (GSH) aumentaron significativamente en el E1, se detectó una reducción de la actividad de la superóxido dismutasa (SOD) en el mismo grupo en comparación con el S1. Por el contrario, se observó una disminución de las actividades de la CAT, la GSH-Px y los niveles de NO en el E10 en comparación con el S10. Las latencias de todos los componentes de los PEV se acortaron en el E1 en comparación con el S1, mientras que las latencias de todos los componentes de los PEV, excepto P1, se prolongaron en el E10 en comparación con el S10. Hubo una correlación positiva entre todas las latencias de los PEV y los valores de TBARS y 4-HNE cerebrales. En consecuencia, se podría concluir que los diferentes efectos de los CEM sobre los PEV dependen de la duración de la exposición. Además, nuestros resultados indicaron que los CEM a corto plazo podrían proporcionar efectos protectores, mientras que los CEM a largo plazo podrían tener un efecto adverso sobre los PEV y el estado oxidante/antioxidante.

**Hietanen M, Kovala T, Hamalainen AM, Actividad cerebral humana durante la exposición a campos de radiofrecuencia emitidos por teléfonos celulares. Scand J Work Environ Health 26(2):87-92, 2000.**

OBJETIVOS: El objetivo de este estudio fue explorar la posible influencia de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) en la función cerebral humana. MÉTODOS: Se analizó cuantitativamente la actividad electroencefalográfica (EEG) de 19 voluntarios. Diez de los sujetos eran hombres (de 28 a 48 años de edad) y 9 eran mujeres (de 32 a 57 años de edad). Las fuentes de exposición fueron 5 teléfonos celulares diferentes (modelos analógicos y digitales) que operaban a una frecuencia de 900 MHz o 1800 MHz. La actividad EEG se registró en una situación de vigilia y ojos cerrados. Se realizaron seis experimentos de 30 minutos, incluida una exposición simulada, para cada sujeto. La duración de una fase de exposición real fue de 20 minutos. RESULTADOS: La exposición a uno de los teléfonos causó un cambio estadísticamente significativo en la potencia absoluta en la banda delta del registro EEG. Sin embargo, no se observó ninguna diferencia en la potencia relativa de la misma banda y no se produjeron cambios durante la exposición a otros teléfonos en ninguna banda de frecuencia. CONCLUSIONES: Los hallazgos de este estudio sugieren que la exposición a los campos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos celulares no tiene efectos anormales en la actividad electroencefalográfica humana. La diferencia observada en un parámetro probablemente se debió al azar estadístico.

**Hietanen M, Sibakov V, Hallfors S, von Nandelstadh P, Uso seguro de teléfonos móviles en hospitales. Health Phys 79(5 Suppl):S77-84, 2000.**

En este estudio se evaluaron las posibilidades de utilizar distintos tipos de teléfonos móviles en el entorno hospitalario, para lo cual se analizaron las perturbaciones que los campos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos provocan en los equipos médicos. La investigación fue realizada por el Instituto Finlandés de Salud Laboral (FIOH) en cooperación con el Centro de Investigación Técnica de Finlandia (VTT) y se centró principalmente en los equipos ubicados en el Hospital Maria de la ciudad de Helsinki. El Distrito Hospitalario de Helsinki y el Centro de Ingeniería Médica del Hospital Universitario Central de Helsinki (HUCH) también participaron en este proyecto.

**Hietanen M, Hämäläinen AM, Husman T. Síntomas de hipersensibilidad asociados con la exposición a teléfonos celulares: no hay relación causal. Bioelectromagnetics 23:264-270, 2002.**

La hipótesis de que existen personas hipersensibles que perciben síntomas subjetivos de los campos de radiofrecuencia (RF) emitidos por teléfonos móviles (teléfonos celulares) se probó mediante experimentos de provocación doble ciego. También probamos si los sujetos sensibles son capaces de determinar si el teléfono está encendido o apagado al detectar campos de RF. El grupo de estudio consistió en 20 voluntarios (13 mujeres y 7 hombres) que informaron ser sensibles a los teléfonos celulares. Las fuentes de exposición a RF fueron un teléfono NMT analógico (900 MHz) y dos teléfonos GSM digitales (900 y 1800 MHz). La duración de una sesión de prueba fue de 30 minutos, y se realizaron tres o cuatro sesiones en orden aleatorio para cada sujeto durante 1 día. Se pidió a los sujetos que informaran sobre los síntomas o sensaciones tan pronto como percibieran alguna sensación anormal. Además, se controló la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria de los sujetos cada 5 minutos. Los resultados del estudio indicaron que se informaron varios síntomas, y la mayoría de ellos aparecieron en la región de la cabeza. Sin embargo, el número de síntomas notificados fue mayor durante la exposición simulada que durante las condiciones de exposición real. Además, ninguna de las personas de prueba pudo distinguir la exposición real a RF de la exposición simulada. Por lo tanto, concluimos que los síntomas o sensaciones subjetivas adversas, aunque percibidas incuestionablemente por los sujetos de prueba, no fueron producidas por los teléfonos celulares.

**Higashikubo R, Culbreth VO, Spitz DR, LaRegina MC, Pickard WF, Straube WL, Moros EG, Roti JL, Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia no tienen efecto sobre la proliferación in vivo del tumor cerebral 9L. Radiat Res 152(6):665-671, 1999.**

El modelo de tumor intracraneal 9L se utilizó para determinar si la exposición a un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) similar a los utilizados en los teléfonos celulares tiene algún efecto sobre el crecimiento de un tumor del sistema nervioso central. 344 ratas Fischer implantadas con diferentes cantidades de células de gliosarcoma 9L fueron expuestas a un campo de RF de onda continua modulada en frecuencia (FMCW) de 835,62 MHz o de acceso múltiple por división de código (CDMA) de 847,74 MHz con tasas de absorción específica promedio de ranura nominal en el cerebro de 0,75 +/- 0,25 W/kg. Los animales fueron expuestos al campo de RF durante 4 horas al día, 5 días a la semana, comenzando 4 semanas antes y hasta 150 días después de la implantación de células tumorales. Entre los animales expuestos simuladamente inyectados con 2 a 10 células viables (grupo 1), la supervivencia media fue de 70 días, y el 27% de los animales sobrevivieron a los 150 días. La mediana de supervivencia y la fracción de supervivencia final de los animales inyectados con 11 a 36 células viables (grupo 2) fueron 52 días y 14%, respectivamente, mientras que los valores para los inyectados con 37 a 100 células (grupo 3) fueron 45 días y 0%. Los animales expuestos a CDMA o FMCW tuvieron parámetros de supervivencia similares, y la comparación estadística de las curvas de supervivencia para cada uno de los grupos 1, 2 y 3 no mostró diferencias significativas en comparación con los controles expuestos al placebo.

**Higashikubo R, Ragouzis M, Moros EG, Straube WL, Roti Roti JL. Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia no alteran la progresión del ciclo celular de las células C3H 10T y U87MG. Radiat Res 156(6):786-795, 2001.**

Los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) en la progresión del ciclo celular de fibroblastos de ratón C3H 10T(1/2) y células de glioma humano U87MG se determinaron mediante el método de pulso-persecución con bromodesoxiuridina por citometría de flujo. Las células se expusieron a una onda continua modulada en frecuencia a 835,62 MHz o a un CEM de RF de acceso múltiple por división de código centrado en 847,74 MHz a una tasa de absorción específica promedio de 0,6 W/kg. Se examinaron cinco parámetros del ciclo celular, incluido el tránsito de las células a través de las fases G(1), G(2) y S y la probabilidad de división celular, inmediatamente después de que las células se colocaran en los campos o después de haber permanecido en los campos hasta 100 h. El único cambio significativo observado en el estudio fue el asociado con los cultivos de células C3H 10T(1/2) que pasaron a la fase de meseta hacia los momentos más avanzados del experimento de exposición prolongada. No se observaron cambios en los parámetros del ciclo celular en las células expuestas a ninguno de los modos de campos electromagnéticos de radiofrecuencia en comparación con las células expuestas a la exposición simulada en ninguna de las líneas celulares estudiadas durante todo el período experimental. Los resultados muestran que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia, a las frecuencias y potencias probadas, no tiene ningún efecto sobre la progresión celular in vitro.

**Higuchi Y, Nashold BS Jr, Sluijter M, Cosman E, Pearlstein RD. La exposición del ganglio de la raíz dorsal en ratas a corrientes de radiofrecuencia pulsadas activa las neuronas de las láminas I y II del asta dorsal. Neurocirugía 50(4):850-856, 2002.**

OBJETIVO: Se ha informado que la aplicación de corrientes de radiofrecuencia (RF) pulsadas al ganglio dorsal produce un alivio a largo plazo del dolor espinal sin causar ablación térmica. El presente estudio se realizó para identificar las neuronas de la médula espinal activadas por la exposición del ganglio dorsal a corrientes de RF pulsadas en ratas. MÉTODOS: Se realizó una hemilaminectomía del lado izquierdo en ratas Sprague-Dawley adultas para exponer el ganglio de la raíz dorsal C6. Se colocó un electrodo de RF (0,5 mm de diámetro) con un termopar para monitorear la temperatura en el ganglio expuesto, y las ratas fueron asignadas a uno de tres grupos de tratamiento: tratamiento de RF pulsada (20 ms de pulsos de RF de 500 kHz administrados a una frecuencia de 2 Hz durante 120 s para producir tejido calentado a 38 grados C), RF continua (corrientes de RF continuas durante 120 s para producir tejido calentado a 38 grados C) o tratamiento simulado (sin corriente de RF; electrodo mantenido en contacto con el ganglio durante 120 s). RESULTADOS: El tratamiento con radiofrecuencia pulsada, pero no con radiofrecuencia continua, se asoció con un aumento significativo en el número de neuronas inmunorreactivas al cFOS en las láminas superficiales del asta dorsal, como se observó 3 horas después del tratamiento. CONCLUSIÓN: La exposición del ganglio dorsal a corrientes de radiofrecuencia pulsadas activa las neuronas que procesan el dolor en el asta dorsal. Este efecto no está mediado por el calentamiento del tejido.

**Hinrichs H, Heinze HJ. Efectos del campo electromagnético GSM en el MEG durante una tarea de codificación y recuperación. Neuroreport. 15(7):1191-1194, 2004.**

Se investigaron los posibles efectos de los campos electromagnéticos (CEM) GSM 1800 sobre la codificación de la memoria verbal mediante el registro de los campos magnéticos relacionados con eventos (CME) del cerebro durante la recuperación posterior de la memoria. En el estudio participaron doce sujetos normales. Después de codificar palabras de una lista de estudio presentada en la primera fase, tuvieron que distinguir palabras antiguas de nuevas mezcladas en una lista de prueba presentada durante la segunda fase. Todos los sujetos realizaron dos sesiones experimentales, una con exposición a CME durante la fase de estudio y otra sin ella. La exposición a CME cambió un componente específico de la tarea temprana (350-400 ms) del CME, lo que indica una interferencia de los CME y la codificación de elementos. Las medidas de comportamiento no se vieron afectadas significativamente. No se pueden derivar efectos adversos para la salud de estos datos.

**Hinrikus H, Parts M, Lass J, Tuulik V. Cambios en el EEG humano causados por estimulación de microondas modulada de bajo nivel. Bioelectromagnetismo. 25(6):431-440, 2004.**

Este estudio se centra en el efecto de la radiación de microondas de bajo nivel sobre los ritmos alfa y theta del EEG humano. Durante el experimento, 20 voluntarios sanos fueron expuestos a microondas de 450 MHz con modulación de encendido-apagado de 7 Hz. La densidad de potencia del campo en el cuero cabelludo fue de 0,16 mW/cm2. Se utilizaron señales de los siguientes canales de EEG: FP1, FP2, P3, P4, T3, T4, O1 y O2. El protocolo experimental consistió en un ciclo de estimulación fótica de corta duración y diez ciclos de estimulación repetitiva con microondas. Los cambios causados por la estimulación fótica y por microondas fueron más regulares en el ritmo alfa. En la mayoría de los casos, la estimulación fótica causó cambios en el nivel de energía del EEG en la región occipital y la estimulación con microondas en la región frontal. Nuestros resultados experimentales demostraron que los efectos de la estimulación con microondas se hicieron evidentes a partir del tercer ciclo de estimulación. Los cambios variaron considerablemente de un sujeto a otro. Por lo tanto, la exposición fótica y a microondas no causó cambios estadísticamente significativos en el nivel de actividad del EEG para todo el grupo. En algunos sujetos se observaron tendencias claras de cambios en los ciclos de encendido y apagado del microondas.

[**Hinrikus H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hinrikus%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bachmann M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bachmann%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lass J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lass%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Karai D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Karai%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tuulik V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tuulik%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto de la exposición a microondas moduladas de baja frecuencia en el EEG humano: sensibilidad individual.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(7):527-538, 2008.**

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la exposición a microondas moduladas en el EEG humano de sujetos individuales. Los experimentos se llevaron a cabo en cuatro grupos diferentes de voluntarios sanos. Se aplicó la radiación de microondas de 450 MHz modulada a frecuencias de 7 Hz (primer grupo, 19 sujetos), 14 y 21 Hz (segundo grupo, 13 sujetos), 40 y 70 Hz (tercer grupo, 15 sujetos), 217 y 1000 Hz (cuarto grupo, 19 sujetos). La densidad de potencia de campo en el cuero cabelludo fue de 0,16 mW/cm(2). El SAR pico espacial calculado promediado sobre 1 g fue de 0,303 W/kg. Se aplicaron diez ciclos de exposición (1 minuto apagado y 1 minuto encendido) a frecuencias de modulación fijas. Todos los sujetos completaron los protocolos experimentales con exposición y simulación. Los sujetos expuestos y los expuestos simuladamente fueron asignados aleatoriamente. Una computadora también asignó aleatoriamente la sucesión de frecuencias de modulación. Nuestros resultados mostraron que la exposición a microondas aumentó la energía del EEG. Se seleccionaron los cambios relativos en la potencia beta1 del EEG en los canales P3-P4 para la evaluación de la sensibilidad individual. La tasa de sujetos afectados significativamente es similar en todos los grupos, excepto en el grupo de 1000 Hz: en el primer grupo, 3 sujetos (16 %) con una modulación de 7 Hz; en el segundo grupo, 4 sujetos (31 %) con una modulación de 14 Hz y 3 sujetos (23 %) con una modulación de 21 Hz; en el tercer grupo, 3 sujetos (20 %) con una modulación de 40 Hz y 2 sujetos (13 %) con una modulación de 70 Hz; en el cuarto grupo, 3 sujetos (16 %) con una frecuencia de modulación de 217 Hz y 0 sujetos con una frecuencia de modulación de 1000 Hz.

[**Hinrikus H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hinrikus%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bachmann M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bachmann%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lass J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lass%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tomson R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tomson%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tuulik V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tuulik%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto de la radiación de microondas de 450 MHz modulada a 7, 14 y 21 Hz sobre los ritmos electroencefalográficos humanos.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **84(1):69-79, 2008.**

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las microondas moduladas a diferentes frecuencias sobre los ritmos electroencefalográficos (EEG) humanos. MATERIALES Y MÉTODOS: Trece voluntarios sanos fueron expuestos a microondas (450 MHz) moduladas por pulsos a frecuencias de 7, 14 y 21 Hz. La densidad de potencia de campo en el cuero cabelludo fue de 0,16 mW/cm2. Nuestro protocolo experimental consistió en dos series de cinco ciclos (1 min encendido y 1 min apagado) de exposiciones a frecuencias de modulación fijas. Se utilizó un cambio relativo en la potencia del EEG con y sin exposición como medida cuantitativa. Se analizaron las frecuencias del EEG registradas en las bandas theta (4-6,8 Hz), alfa (8-13 Hz), beta (15-20 Hz) y beta2 (22-38 Hz). RESULTADOS: Las microondas moduladas provocaron un aumento en la potencia media del EEG alfa (17%) y beta (7%), pero el ritmo theta no se vio afectado. Los aumentos en la potencia alfa y beta del EEG fueron estadísticamente significativos durante la primera mitad del período del intervalo de exposición (30 s) en las frecuencias de modulación de 14 y 21 Hz. Se encontraron diferencias en la sensibilidad individual a la exposición. Los aumentos en la potencia beta del EEG parecieron estadísticamente significativos en el caso de cuatro sujetos. CONCLUSIONES: Nuestros hallazgos sugieren que el efecto de la radiación de microondas de 450 MHz modulada a 7, 14 y 21 Hz varía dependiendo de la frecuencia de modulación. La exposición a microondas modulada a 14 y 21 Hz mejoró la potencia del EEG en las bandas de frecuencia alfa y beta, mientras que no se produjo ninguna mejora durante la exposición a la frecuencia de modulación de 7 Hz.

[**Hinrikus H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hinrikus%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24856870) **,** [**Lass J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lass%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24856870) **,** [**Karai D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karai%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24856870) **,** [**Pilt K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pilt%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24856870) **,** [**Bachmann M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bachmann%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24856870) **Efecto de las microondas en la difusión: un posible mecanismo para el efecto no térmico.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24856870) **23:1-7, 2014.**

En este estudio, asumimos que la radiación de microondas afecta la unión de hidrógeno entre moléculas de agua dipolares y, a través de ella, la difusión en agua a temperatura constante. El estudio experimental se realizó en la configuración de dos depósitos idénticos llenos de agua pura y una solución de NaCl al 0,9% y conectados por un tubo delgado. Las alteraciones de la concentración de NaCl en el depósito inicialmente lleno de agua pura se midieron utilizando la resistencia de la solución como indicador. El campo de microondas de onda continua de 450 MHz aplicado tuvo una tasa de absorción específica máxima de 0,4 W/kg en el tubo de conexión. La desviación estándar de la temperatura del agua en la configuración fue de 0,02 °C durante un experimento. Nuestros datos experimentales demostraron que la exposición a microondas acelera el proceso de difusión en agua. El tiempo necesario para la reducción de la resistencia inicial de la solución en un 10% fue 1,7 veces más corto con microondas. Este resultado es coherente con el mecanismo propuesto del efecto de microondas de bajo nivel: la radiación de microondas, que hace girar las moléculas de agua dipolares, provoca alteraciones de alta frecuencia de los enlaces de hidrógeno entre las moléculas de agua, lo que afecta su viscosidad y acelera la difusión.

[**Hintzsche H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hintzsche%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stopper H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stopper%20H%22%5BAuthor%5D) **Frecuencia de micronúcleos en células de la mucosa bucal de usuarios de teléfonos móviles.** [**Toxicol Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicol%20%0d%0aLett.');) **193(1):124-130, 2010.**

Los teléfonos móviles se utilizan ampliamente en todo el mundo, con más de cuatro mil millones de cuentas existentes en 2009. Esta tecnología aplica radiación electromagnética en el rango de las microondas. Los efectos de esta radiación sobre la salud han sido tema de debate durante mucho tiempo, tanto dentro de la comunidad científica como dentro del público en general. Este estudio investigó el efecto del uso del teléfono móvil en la inestabilidad genómica de las células de la mucosa de la cavidad oral humana. 131 personas donaron células de la mucosa bucal extraídas raspando ligeramente la cavidad oral con un hisopo de algodón. Cada participante completó un cuestionario sobre el uso del teléfono móvil que incluía la duración del uso semanal, el período total de exposición y el uso de auriculares. 13 personas no usaban teléfonos móviles en absoluto, 85 informaron que usaban el teléfono móvil durante tres horas por semana o menos, y 33 informaron que lo usaban más de tres horas por semana. Además, se recuperó información sobre la edad, el sexo, el peso corporal, el tabaquismo, la medicación y la nutrición. Para la tinción de las células se aplicó un procedimiento que utilizaba anticuerpos alfa-tubulina y cromomicina A(3). Se evaluaron los micronúcleos y otros marcadores en 1000 células por individuo en el microscopio. Un segundo evaluador contó otras 1000 células, lo que dio como resultado 2000 células analizadas por individuo. El uso del teléfono móvil no provocó un aumento significativo de la frecuencia de micronúcleos.

[**Hintzsche H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hintzsche%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jastrow C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jastrow%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kleine-Ostmann T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kleine-Ostmann%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schrader T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Schrader%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stopper H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stopper%20H%22%5BAuthor%5D) **La radiación de 900 MHz no induce la formación de micronúcleos en diferentes tipos de células .** [**Mutagénesis.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22416057##) **27(4):477-483, 2012.**

La exposición de la población a la radiación electromagnética no ionizante sigue aumentando, principalmente debido a la comunicación móvil. Se ha debatido si los campos electromagnéticos de baja intensidad pueden causar otros efectos aparte del calentamiento. Uno de los efectos, que se propuso que era causado por la radiación de los teléfonos móviles , es la aparición de alteraciones mitóticas. El objetivo de este estudio fue investigar las posibles consecuencias de estas alteraciones mitóticas como daño genómico manifiesto, es decir, la inducción de micronúcleos. Las células se irradiaron a una frecuencia de 900 MHz, que se encuentra en una de las principales bandas de frecuencia aplicadas para la comunicación móvil. Se utilizaron dos tipos de células , células HaCaT como células humanas y células A(L) (células híbridas humano-hámster), en las que se había informado de la aparición de alteraciones mitóticas. Después de diferentes períodos de incubación posteriores a la exposición, las células se fijaron y se evaluaron las frecuencias de micronúcleos. Ninguno de los dos tipos de células mostró ningún daño genómico después de la exposición. Para adaptar el protocolo de la prueba de micronúcleos a la dirección del protocolo para alteraciones mitóticas, se redujo el período de incubación posterior a la exposición y se extendió el tiempo de exposición a la duración de un ciclo celular . Esto no resultó en ningún aumento del daño genómico. En conclusión, no se observó inducción de micronúcleos como consecuencia de la exposición a radiación no ionizante, a pesar de que se informó que este agente causa alteraciones mitóticas en condiciones experimentales similares.

[**Hirata A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hirata%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kojima M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kojima%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kawai H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kawai%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yamashiro Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yamashiro%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Watanabe%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sasaki H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sasaki%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fujiwara O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fujiwara%20O%22%5BAuthor%5D) **Dosimetría aguda y estimación del umbral que induce signos conductuales de estrés térmico en conejos expuestos a microondas de 2,45 GHz.** [**IEEE Trans Biomed Eng.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'IEEE%20Trans%20Biomed%20Eng.');) **57(5):1234-42 , 2010.**

En las directrices y estándares internacionales actuales para la exposición humana a las microondas, la restricción básica está determinada por la tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero (SAR). La base de las directrices es el efecto adverso, como la interrupción del trabajo en animales, para SAR promedio de cuerpo entero por encima de un cierto nivel. Aunque se sabe que la energía de microondas absorbida causa el signo conductual de estrés térmico, la relación de la SAR promedio de cuerpo entero con la temperatura/elevación de temperatura no se ha investigado suficientemente. En el presente estudio, realizamos experimentos en conejos expuestos a microondas de 2,45 GHz. Se llevaron a cabo un total de 24 mediciones para densidades de potencia de aproximadamente 100 a 1000 W/m2. Nuestro código computacional para dosimetría electromagnética-térmica se utilizó para establecer la duración del tiempo de exposición y la densidad de potencia incidente. Nuestros resultados experimentales sugieren que una elevación de la temperatura central de 1oC es una estimación del umbral que induce signos conductuales complejos de estrés térmico inducido por microondas en conejos para diferentes SAR promedio de cuerpo entero y duraciones de tiempo de exposición. Se estimó que la SAR promedio de cuerpo entero necesaria para la señal de comportamiento inducida por microondas en conejos era de aproximadamente 1,3 W/kg para microondas de 2,45 GHz.

[**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hirose+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sakuma N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sakuma+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kaji N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kaji+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Suhara T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Suhara+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sekijima M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sekijima+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Nojima+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Miyakoshi+J%22%5BAuthor%5D) **La fosforilación y la expresión génica de p53 no se ven afectadas en células humanas expuestas a radiación modulada en CW o W-CDMA en la banda de 2,1425 GHz asignada a estaciones base de radio móviles.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(6):494-504, 2006.**

Se realizó un estudio in vitro a gran escala centrado en campos de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel de estaciones base de radio móviles que emplean el sistema celular de Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) para probar la hipótesis de que los campos de RF modulados inducen apoptosis u otra respuesta de estrés celular que activa p53 o la vía de señalización de p53. Primero, evaluamos la respuesta de células humanas a la exposición a microondas a una tasa de absorción específica (SAR) de 80 mW/kg, que corresponde al límite de la SAR promedio de cuerpo entero para la exposición del público en general definida como una restricción básica por las pautas de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). En segundo lugar, investigamos si los campos de RF de señal modulada de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) y de onda continua (CW) a 2,1425 GHz inducían apoptosis o cualquier signo de estrés. Las células de glioblastoma humano A172 se expusieron a radiación W-CDMA a SAR de 80, 250 y 800 mW/kg, y radiación CW a 80 mW/kg durante 24 o 48 h. Los fibroblastos humanos IMR-90 de pulmones fetales se expusieron tanto a radiación W-CDMA como a radiación CW a un SAR de 80 mW/kg durante 28 h. En las condiciones de exposición al campo de RF descritas anteriormente, no se observaron diferencias significativas en el porcentaje de células apoptóticas entre los grupos de prueba expuestos a señales de RF y los controles negativos expuestos simuladamente, según lo evaluado por el ensayo de afinidad de Annexin V. No se observaron diferencias significativas en los niveles de expresión de p53 fosforilado en la serina 15 o p53 total entre los grupos de prueba y los controles negativos mediante el ensayo multiplex basado en microesferas. Además, la hibridación de microarrays y el análisis RT-PCR en tiempo real no mostraron diferencias notables en la expresión génica de los objetivos posteriores de la señalización p53 involucrados en la apoptosis entre los grupos de prueba y los controles negativos. Nuestros resultados confirman que la exposición a señales de RF de bajo nivel de hasta 800 mW/kg no induce apoptosis dependiente de p53, daño del ADN u otra respuesta al estrés en células humanas.

[**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hirose+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sakuma N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sakuma+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kaji N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kaji+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nakayama K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nakayama+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Inoue K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Inoue+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sekijima M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sekijima+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nojima+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Miyakoshi+J%22%5BAuthor%5D) **La radiación emitida por la estación base de telefonía móvil no induce la fosforilación de Hsp27.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(2):99-108 , 2007.**

Se realizó un estudio in vitro centrado en los efectos de los campos de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel de las estaciones base de radio móviles que emplean el sistema celular de Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) para probar la hipótesis de que los campos de RF modulados actúan para inducir la fosforilación y la sobreexpresión de la proteína de choque térmico hsp27. En primer lugar, evaluamos las respuestas de las células humanas a la exposición a microondas a una tasa de absorción específica (SAR) de 80 mW/kg, que corresponde al límite de la SAR promedio de cuerpo entero para la exposición del público en general definida como una restricción básica en las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). En segundo lugar, investigamos si los campos de RF de señal modulada de onda continua (CW) y Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA) a 2,1425 GHz inducían la activación o la expresión génica de hsp27 y otras proteínas de choque térmico (hsps). Las células de glioblastoma humano A172 se expusieron a radiación W-CDMA a SAR de 80 y 800 mW/kg durante 2-48 h, y radiación CW a 80 mW/kg durante 24 h. Los fibroblastos humanos IMR-90 de pulmones fetales se expusieron a W-CDMA a 80 y 800 mW/kg durante 2 o 28 h, y CW a 80 mW/kg durante 28 h. Bajo las condiciones de exposición al campo de RF descritas anteriormente, no se observaron diferencias significativas en los niveles de expresión de hsp27 fosforilada en la serina 82 (hsp27[pS82]) entre los grupos de prueba expuestos a la señal W-CDMA o CW y los controles negativos expuestos simuladamente, según se evaluó inmediatamente después de los períodos de exposición mediante ensayos multiplex basados en microesferas. Además, no se observaron diferencias notables en la expresión génica de hsps entre los grupos de prueba y los controles negativos mediante análisis de DNA Chip. Nuestros resultados confirman que la exposición a un campo de RF de bajo nivel de hasta 800 mW/kg no induce la fosforilación de hsp27 ni la expresión de la familia de genes hsp.

[**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hirose%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Suhara T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Suhara%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kaji N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kaji%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sakuma N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sakuma%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sekijima M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sekijima%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nojima%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Miyakoshi%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La radiación de la estación base de telefonía móvil no afecta la transformación neoplásica en células BALB/3T3.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(1): 55-64, 2008.**

Se realizó un estudio in vitro a gran escala centrado en campos de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel de estaciones base de radio móviles que emplean el sistema celular de Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) para probar la hipótesis de que los campos de RF modulados afectan la transformación maligna u otras respuestas de estrés celular. Nuestro grupo informó anteriormente que no se indujeron roturas de cadenas de ADN en células humanas expuestas a radiación de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) de 2,1425 GHz hasta 800 mW/kg de estaciones base de radio móviles que emplean el sistema celular IMT-2000. En el estudio actual, las células BALB/3T3 se expusieron continuamente a campos de RF W-CDMA de 2,1425 GHz a tasas de absorción específicas (SAR) de 80 y 800 mW/kg durante 6 semanas y se evaluó la transformación de células malignas. Además, las células tratadas con 3-metilcolantreno (MCA) se expusieron a campos de RF de manera similar, para evaluar los efectos sobre la promoción de tumores. Finalmente, se evaluó el efecto de los campos de RF en la copromoción tumoral en células BALB/3T3 iniciadas con MCA y coexpuestas a 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato (TPA). Al final del período de incubación, las placas de transformación se fijaron, se tiñeron con Giemsa y se puntuaron para los focos morfológicamente transformados. No se observaron diferencias significativas en la frecuencia de transformación entre los grupos de prueba expuestos a señales de RF y los controles negativos expuestos simuladamente en las células no tratadas con MCA, tratadas con MCA o tratadas con MCA más TPA. Nuestros estudios no encontraron evidencia que respalde la hipótesis de que los campos de RF puedan afectar la transformación maligna. Nuestros resultados sugieren que la exposición a la radiación de RF de bajo nivel de hasta 800 mW/kg no induce la transformación celular, que causa la formación de tumores.

[**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hirose%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Sasaki A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sasaki%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Ishii N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ishii%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Sekijima M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sekijima%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Iyama T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Iyama%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nojima%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Ugawa**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ugawa%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Y. **El campo IMT-2000 de 1950 MHz no activa las células microgliales in vitro.** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **31(2):104-112, 2010.**

Dado el uso generalizado del teléfono celular en la actualidad, la investigación de los posibles efectos biológicos de los campos de radiofrecuencia (RF) se ha vuelto cada vez más importante. En particular, se han realizado muchas investigaciones sobre los efectos de RF en la función cerebral. Para examinar los efectos biológicos en el sistema nervioso central (SNC) inducidos por señales de modulación de 1950 MHz, que están controladas por el sistema celular de Telecomunicaciones Móviles Internacionales-2000 (IMT-2000), investigamos el efecto de los campos de RF en las células microgliales en el cerebro. Evaluamos los cambios funcionales en las células microgliales examinando los cambios en la expresión de moléculas relacionadas con la reacción inmune y la producción de citocinas después de la exposición a un campo de RF de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA) de 1950 MHz, a tasas de absorción específicas (SAR) de 0,2, 0,8 y 2,0 W/kg. Los cultivos primarios de células microgliales preparados a partir de ratas neonatales se sometieron a un campo de RF o simulado durante 2 h. Las muestras de ensayo obtenidas 24 y 72 h después de la exposición se procesaron de manera ciega. Los resultados mostraron que el porcentaje de células positivas para el complejo mayor de histocompatibilidad (MHC) de clase II, que es el marcador más común para las células microgliales activadas, fue similar entre las células expuestas a la radiación W-CDMA y los controles expuestos simuladamente. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los grupos de exposición al campo de RF y los controles expuestos simuladamente en el porcentaje de células positivas para el MHC de clase II. Además, no se observaron diferencias notables en la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa), interleucina-1 beta (IL-1 beta) e interleucina-6 (IL-6) entre los grupos de prueba expuestos a la señal W-CDMA y los controles negativos expuestos simuladamente. Estos hallazgos sugieren que la exposición a campos de RF de hasta 2 W/kg no activa las células microgliales in vitro.

**Hirsch J, Menzebach A, Welters ID, Dietrich GV, Katz N, Hempelmann G. Indicadores de daño a los eritrocitos después del calentamiento por microondas de glóbulos rojos concentrados. Clin Chem 49(5):792-799, 2003.**

ANTECEDENTES: Se ha informado de un sobrecalentamiento localizado de los glóbulos rojos concentrados (GRBC) después del calentamiento con microondas con el consiguiente daño a los eritrocitos. Por lo tanto, comparamos los posibles marcadores celulares del daño a los eritrocitos, medidos por citometría de flujo, con indicadores de laboratorio de hemólisis para evaluar los efectos del calentamiento con microondas en los GRBC. MÉTODOS: Las muestras de GRBC se calentaron a temperatura ambiente o a 37, 42, 47, 52 o 57 grados C en un baño de agua. La citometría de flujo se realizó después del marcaje con fluoresceína utilizando anticuerpos contra la espectrina, Ca(2+)-ATPasa y Na(+)-K(+)-ATPasa. Se evaluaron la relación de dispersión frontal a lateral (FSC/SSC) y la unión de anticuerpos. La hemoglobina libre plasmática (FHb) y la alfa-hidroxibutirato deshidrogenasa (HBDH) se midieron inmediatamente después del calentamiento y después de 48 h. Además, todas las mediciones se realizaron antes y después del calentamiento de los glóbulos rojos a 35 grados C mediante un calentador de sangre de microondas. RESULTADOS: El análisis de 15 000 eritrocitos mostró una disminución en la relación FSC/SSC y la unión de anticuerpos por encima de los 47 grados C [a 37 grados C, mediana (DE) de 94,2 (7,4) con 0,07 (0,05)% de fluoresceína positiva; a 52 grados C, mediana (DE) de 177,0 (19,0) con 18,5 (6,4)% de compuerta positiva; P <0,001]. FHb [temperatura ambiente, 0,3 (0,2) g/L] aumentó 2 veces a 37 y 42 grados C, 4 veces a 47 grados C y 25 veces a 52 grados C. HBDH aumentó en paralelo. Los marcadores de hemólisis mostraron un aumento adicional del doble 48 h después del calentamiento a 42 y 47 grados C. El calentamiento por microondas a 35 grados C no produjo cambios significativos en ningún marcador. CONCLUSIONES: Todos los marcadores de daño celular se alteraron después del calentamiento a >47 grados C, y una parte sustancial de la hemólisis se retrasó. La metodología se puede utilizar para futuras pruebas de otros dispositivos de calentamiento de sangre.

**Hjollund NH, Bonde JP, Skotte J, Análisis de semen del personal que opera equipos de radar militar. Reprod Toxicol 11(6):897, 1997.**

Se trata de un estudio preliminar sobre la calidad del semen entre el personal militar danés que opera unidades móviles de misiles tierra-aire que utilizan varios sistemas de radar emisores de microondas. Se estimó que la exposición media máxima era de 0,01 mW/cm2. La densidad espermática media del personal militar fue significativamente baja en comparación con las referencias. La diferencia se debe al azar, a un sesgo no controlado o a efectos no térmicos de las microondas transitorias.

**Hladky, A, Musil, J, Roth, Z, Urban, P, Blazkova, V, Efectos agudos del uso de un teléfono móvil en las funciones del sistema nervioso central. Cent Eur J Public Health 7(4):165-167. 1999.**

Veinte voluntarios participaron en dos experimentos para explorar los efectos agudos del uso del teléfono móvil Motorola GSM 8700 sobre las funciones del sistema nervioso central. Al hablar (5 minutos leyendo un texto de un diario), los campos electromagnéticos del aparato móvil no afectaron a los potenciales evocados visuales. Además, una exposición de 6 minutos no reveló ningún efecto de los campos electromagnéticos sobre los resultados de dos pruebas (memoria y atención) realizadas mientras se hablaba por el móvil. Por otro lado, la llamada telefónica en sí influyó fuertemente en el rendimiento en una tarea secundaria que aplicaba una prueba de cambio de atención que es un buen modelo para conducir un coche. La velocidad de respuesta y de decisión fueron significativamente peores. Esto es una prueba de que incluso un ligero estrés psicológico involucrado en llamar mientras se conduce puede ser un gran riesgo.

**Hocking, B, Informe preliminar: síntomas asociados al uso del teléfono móvil. Occup Med (Londres);48(6):357-360, 1998.**

El uso de teléfonos móviles es omnipresente, aunque los supuestos efectos sobre la salud de la radiación de radiofrecuencia de bajo nivel (RFR) utilizada en la transmisión son controvertidos. Tras informes aislados de síntomas similares al dolor de cabeza que surgían en algunos usuarios, se realizó una encuesta para caracterizar los síntomas que a veces se asocian con el uso de teléfonos móviles. Se publicó un aviso de interés sobre los casos en una importante revista médica y los medios de comunicación lo publicaron. Se entrevistó a los encuestados por teléfono utilizando un cuestionario estructurado. Cuarenta encuestados de diversas ocupaciones describieron sensaciones desagradables, como una sensación de ardor o un dolor sordo que se producía principalmente en las zonas temporal, occipital o auricular. Los síntomas a menudo comenzaban minutos después de iniciar una llamada, pero podían aparecer más tarde durante el día. Los síntomas generalmente cesaban una hora después de la llamada, pero podían durar hasta la noche. Los síntomas no se producían al utilizar un teléfono común y eran diferentes de los dolores de cabeza comunes. Hubo varios informes que sugerían efectos intracraneales. Tres encuestados informaron de síntomas locales asociados con el uso del teléfono móvil en el cinturón. Hubo un grupo de casos en un lugar de trabajo. El setenta y cinco por ciento de los casos se asociaron con teléfonos móviles digitales. La mayoría de los encuestados obtuvieron alivio modificando sus patrones de uso del teléfono o el tipo de teléfono. El uso del teléfono móvil puede provocar síntomas craneales y de otro tipo. Tanto los médicos como los usuarios deben estar atentos a esto. Es necesario seguir investigando para determinar la variedad de efectos, su mecanismo y las posibles implicaciones para los límites de seguridad de la RFR.

**Hocking B, Enfermedad por microondas: una reevaluación. Occup Med (Londres) 51(1):66-69, 2001.**

La enfermedad por microondas (SMW) ha sido una afección controvertida. El síndrome afecta al sistema nervioso e incluye fatiga, dolores de cabeza, disestesia y varios efectos autónomos en los trabajadores expuestos a radiaciones de radiofrecuencia. Este artículo describe los primeros informes del síndrome en Europa del Este y señala el escepticismo expresado sobre ellos en Occidente, antes de considerar informes recientes y exhaustivos de especialistas occidentales y una posible base neurológica para la afección. Se concluye que el SMW es una entidad médica que debe reconocerse como un posible riesgo para los trabajadores expuestos a radiaciones de radiofrecuencia.

**Hocking B. Manejo de la sobreexposición a la radiación de radiofrecuencia. Aust Fam Physician 30(4):339-342, 2001.**

ANTECEDENTES: La radiación de radiofrecuencia (RFR) se ha utilizado durante algún tiempo, pero ahora prolifera con la creciente industria de las radiocomunicaciones. OBJETIVO: Informar a la profesión sobre los posibles efectos para la salud de la sobreexposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) y el enfoque clínico de los casos. Se presenta una introducción a los efectos para la salud de la sobreexposición a la RFR. Se ofrece un enfoque clínico para integrar los síntomas del paciente y las circunstancias de la exposición. Se describe el tratamiento de emergencia y la atención continua, y se brindan fuentes de asesoramiento de expertos. CONCLUSIÓN: La sobreexposición a la RFR es una lesión compleja. En este artículo se brindan consejos para la atención de emergencia y la planificación de la atención continua.

**Hocking B, Gordon IR, Grain HL, Hatfield GE, Incidencia y mortalidad por cáncer y proximidad a torres de televisión. Med J Aust 165(11-12):601-605, 1996. (La fe de erratas publicada aparece en Med J Aust 166(2):80, 1997.)**

OBJETIVO: Determinar si existe un aumento en la incidencia y mortalidad por cáncer en las poblaciones expuestas a radiaciones de radiofrecuencia de las torres de televisión. DISEÑO: Un estudio ecológico que compara la incidencia y mortalidad por cáncer, 1972-1990, en nueve municipios, tres de los cuales rodean las torres de televisión y seis de los cuales están más alejados de las torres. (La radiación de radiofrecuencia de la televisión disminuye con el cuadrado de la distancia desde la fuente). Los datos de incidencia y mortalidad por cáncer se obtuvieron del entonces Departamento de Servicios Humanos y Salud de la Commonwealth. Los datos sobre frecuencia, potencia y período de transmisión de las tres torres de televisión se obtuvieron del Departamento de Comunicaciones y Artes de la Commonwealth. La densidad de potencia calculada de la radiación de radiofrecuencia en el área expuesta varió de 8,0 microW/cm2 cerca de las torres a 0,2 microW/cm2 en un radio de 4 km y 0,02 microW/cm2 a 12 km. ESCENARIO: Norte de Sydney, donde tres torres de televisión han estado transmitiendo desde 1956. MEDIDAS DE RESULTADOS: Razones de tasas de incidencia y mortalidad por leucemia y tumores cerebrales, comparando las áreas interiores con las exteriores. RESULTADOS: Para todas las edades, la razón de tasas para la incidencia total de leucemia fue de 1,24 (intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,09-1,40). Entre los niños, la razón de tasas para la incidencia de leucemia fue de 1,58 (IC del 95%, 1,07-2,34) y para la mortalidad fue de 2,32 (IC del 95%, 1,35-4,01). La razón de tasas para la leucemia linfática infantil (el tipo más común) fue de 1,55 (IC del 95%, 1,00-2,41) para la incidencia y de 2,74 (IC del 95%, 1,42-5,27) para la mortalidad. La incidencia y la mortalidad por cáncer cerebral no aumentaron. CONCLUSIÓN: Encontramos una asociación entre el aumento de la incidencia y mortalidad por leucemia infantil y la proximidad a torres de televisión.

## [**Hocking B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hocking+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gordon I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Gordon+I%22%5BAuthor%5D) **Disminución de la supervivencia en casos de leucemia infantil en las proximidades de torres de televisión.** [**Arch Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Arch%20Environ%20Health.');) **58(9):560-564, 2003.**

Anteriormente, se había identificado un mayor riesgo de leucemia infantil entre los niños que residían en un anillo interior (radio de -4 km) de 3 municipios que rodeaban las torres de televisión, en comparación con los niños que residían en un anillo exterior (radio de aproximadamente 4-12 km) de 6 municipios que rodeaban, pero más alejados de, las torres, que están situadas en North Sydney, Australia. En el estudio actual, los autores examinaron la experiencia de supervivencia de estos niños para todas las leucemias infantiles, y para la leucemia linfática aguda (Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas de salud relacionados, 9.ª revisión [CIE-9], rúbrica 204.0) en particular. De 123 casos de leucemia linfática aguda, 29 casos (16 de los cuales murieron) se produjeron en el anillo interior de los municipios más cercanos a las torres, y 94 casos (34 de los cuales murieron) ocurrieron en el anillo exterior, más distante. Hubo una diferencia significativa en las tasas de supervivencia entre los 2 grupos (prueba de log-rank, p = 0,03; Wilcoxon, p = 0,05). La supervivencia a los 5 años en el anillo interior de municipios fue del 55%, y en el anillo exterior fue del 71% (es decir, los sujetos en el anillo interior tenían un 23% menos de probabilidades de sobrevivir que los del anillo exterior); a los 10 años, la supervivencia en los anillos interior y exterior fue del 33% y del 62%, respectivamente. Después del ajuste, la razón de la tasa de mortalidad que los autores utilizaron para comparar el anillo interior con el exterior fue de 2,1 (intervalo de confianza del 95% = 1,1, 4,0). Hubo una asociación entre la proximidad residencial a las torres de televisión y la disminución de la supervivencia.

**Hocking B, Westerman R, Anormalidades neurológicas asociadas con el uso de teléfonos móviles. Occup Med 50: 366-368, 2000.**

Se han descrito anteriormente casos de disestesias del cuero cabelludo tras el uso del teléfono móvil, pero la base patológica de estos síntomas no está clara. Informamos del hallazgo de una anomalía neurológica en un paciente tras el uso prolongado de un teléfono móvil. Presentaba disestesias unilaterales permanentes del cuero cabelludo, ligera pérdida de sensibilidad y anomalías en las pruebas de umbral de percepción de corriente de los nervios cervical y trigémino. Un neurólogo no encontró ninguna otra enfermedad. Se analizan las implicaciones de los teléfonos móviles y la radiación de radiofrecuencia en relación con los efectos sobre la salud.

**Hocking B, Westerman R. Anormalidades neurológicas asociadas con la exposición a CDMA. Occup Med (Londres) 51(6):410-413, 2001.**

Se han descrito anteriormente casos de disestesias del cuero cabelludo y anomalías neurológicas tras el uso del teléfono móvil, pero se ha cuestionado el papel del teléfono en sí o de las radiaciones en la causa de estos hallazgos. Informamos del hallazgo de una anomalía neurológica en un paciente tras la exposición accidental del lado izquierdo de la cara a la radiación del teléfono móvil [acceso múltiple por división de código (CDMA)] procedente de una antena de estación base de telefonía móvil con baja potencia. Tenía dolores de cabeza, visión borrosa unilateral izquierda y constricción pupilar, alteración de la sensibilidad unilateral en la frente y anomalías de los umbrales de percepción de corriente al examinar el nervio oftálmico trigémino izquierdo. Su función nerviosa se recuperó durante los 6 meses de seguimiento. Su exposición fue de 0,015-0,06 mW/cm(2) durante 1-2 h. Se discuten las implicaciones en relación con los efectos sobre la salud de la radiación de radiofrecuencia.

**Hocking B, Westerman R. Cambios neurológicos inducidos por un teléfono móvil. Occup Med (Londres) 52(7):413-415, 2002.**

Se han descrito anteriormente casos de disestesias del cuero cabelludo tras el uso del teléfono móvil, pero no se ha aclarado su fundamento. Informamos de un caso de una periodista de 34 años que se quejaba de síntomas asociados al uso del teléfono móvil. Aceptó someterse a un estudio de provocación con su teléfono. Las pruebas del umbral de percepción actual antes y después de la exposición mostraron cambios marcados en los nervios de las fibras C del área afectada en comparación con el lado opuesto. El caso apoya la existencia de una base neurológica para algunos casos de disestesias asociadas al uso del teléfono móvil.

**Hocking B, Westerman R. Efectos neurológicos de la radiación de radiofrecuencia. Occup Med (Londres) 53(2):123-127, 2003.**

ANTECEDENTES: Los efectos de la radiación de radiofrecuencia (RFR) sobre la salud y la adecuación de los estándares de seguridad son un tema de debate. Una fuente de datos humanos son los informes de casos sobre los efectos neurológicos periféricos de la RFR, principalmente sensaciones nocivas o disestesias. Objetivo Investigar los efectos sobre la salud, los mecanismos neurofisiológicos y los niveles de seguridad de la RFR. MÉTODOS: Realizamos una búsqueda bibliográfica de informes de casos y series de casos asociados con la tecnología de teléfonos móviles, así como otras fuentes de RFR utilizando términos de búsqueda específicos en PubMed. RESULTADOS: Identificamos 11 artículos originales que detallaban informes de casos o series de casos y que coincidían con los criterios de búsqueda. Cinco de los artículos identificados fueron escritos por al menos uno de los autores (BH o RW). CONCLUSIONES: Han surgido casos después de la exposición a gran parte del rango de radiofrecuencia. En algunos casos, los síntomas son transitorios, pero duraderos en otros. Después de exposiciones muy altas, los nervios pueden resultar gravemente dañados. Después de exposiciones menores, que pueden producir disestesia, los estudios de conducción nerviosa ordinarios no detectan anomalías, pero los estudios actuales del umbral de percepción sí las han detectado. Sólo una pequeña proporción de personas expuestas de manera similar desarrollan síntomas. Es necesario aclarar el papel de las modulaciones. Algunas de estas observaciones no son coherentes con la hipótesis predominante de que todos los efectos de la RFR sobre la salud surgen de mecanismos térmicos.

**Hofgartner F, Muller T, Sigel H, [¿Podrían los teléfonos móviles de las redes C y D poner en peligro a los pacientes con marcapasos]? Dtsch Med Wochenschr 121(20):646-652, 1996.** [Artículo en alemán]

OBJETIVO: Investigar prospectivamente el grado de interferencia potencialmente dañina de los marcapasos cardíacos por parte de los teléfonos móviles en las redes C (analógicas) y D (digitales) en uso en Alemania. PACIENTES Y MÉTODOS: 104 pacientes (54 hombres, 50 mujeres; edad media 75,8 [40-100] años) con 58 modelos diferentes de marcapasos implantados (43 sistemas de una cámara y 15 de dos cámaras) se sometieron a pruebas uniformes en varios estados funcionales con tres teléfonos diferentes (D1 portátil de 8 vatios, modelo D1 Handy de 2 vatios, modelo C Handy de 0,5 vatios). Se variaron las distancias entre la antena del teléfono y el marcapasos, así como la sensibilidad de recepción y la polaridad del marcapasos. Todas las pruebas se realizaron durante la monitorización continua del ECG. Resultados: 28 tipos diferentes de marcapasos (48,3%) en 43 pacientes (41,3%) mostraron interferencias en forma de inhibición del marcapasos y cambio a frecuencias de interferencia, así como desencadenamiento de taquicardias mediadas por el marcapasos en el modo DDD, así como en la función de adaptación a la frecuencia regulada por la temperatura. Los portátiles D influyeron en la función del marcapasos con mayor frecuencia y a mayor distancia que el modelo D Handy, que se diferenciaba poco del teléfono móvil de la red c. La reducción de la sensibilidad del marcapasos, así como el cambio a la recepción bipolar, eliminaron solo parcialmente la interferencia. Conclusiones: Los pacientes con marcapasos implantados no deben utilizar, si es posible, teléfonos móviles en las redes C y D. La prueba individual con una programación adecuada de la sensibilidad y la polaridad del marcapasos puede reducir el riesgo de interferencia.

**Holly EA, Aston DA, Ahn DK, Smith AH. Melanoma intraocular relacionado con ocupaciones y exposición a sustancias químicas. Epidemiology 7(1):55-61, 1996.**

Realizamos un estudio de casos y controles en el oeste de los Estados Unidos para determinar la relación entre las ocupaciones o las exposiciones a sustancias químicas y el aumento del riesgo de melanoma uveal. Entre los hombres (221 pacientes, 447 controles), encontramos un mayor riesgo para los grupos ocupacionales que habían tenido una exposición intensa a la luz ultravioleta [odds ratio (OR) = 3,0; intervalo de confianza del 95% (IC) = 1,2-7,8], exposición a soldaduras (OR = 2,2; IC del 95% = 1,3-3,5) y exposición al amianto (OR = 2,4; IC del 95% = 1,5-3,9 para los más expuestos). El mayor odds ratio fue para el pequeño número de hombres (nueve casos, tres controles) que eran químicos, ingenieros químicos y técnicos químicos (OR = 5,9; IC del 95% = 1,6-22,7). Los odds ratios también fueron elevados en el caso de la exposición a anticongelantes, formaldehído, pesticidas y tetracloruro de carbono, pero estos hallazgos, basados en el recuerdo de exposiciones a sustancias químicas específicas, están más sujetos a sesgo de recuerdo que los hallazgos basados en grupos ocupacionales. (También se informó un aumento significativo del riesgo de melanoma uveal con la exposición a microondas y radar).

[**Holovská K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Holovsk%C3%A1%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734762) **,** [**Almášiová V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Alm%C3%A1%C5%A1iov%C3%A1%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734762) **,** [**Cigánková V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cig%C3%A1nkov%C3%A1%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734762) **,** [**Beňová K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Be%C5%88ov%C3%A1%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734762) **,** [**Račeková E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ra%C4%8Dekov%C3%A1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734762) **,** [**Martončíková**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marton%C4%8D%C3%ADkov%C3%A1%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25734762) **M.**

**Estudio estructural y ultraestructural del hígado de rata influenciado por la radiación electromagnética.** [**Revista de Toxicología y Medio Ambiente de la Salud A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=25734762) **78(6):353-356, 2015.**

Los sistemas de comunicación móvil son, sin duda, una fuente ambiental de radiación electromagnética (REM). Existe una creciente preocupación con respecto a las interacciones de la REM con los humanos. El objetivo de este estudio fue examinar los efectos de la REM en el hígado de ratas Wistar. Las ratas adultas fueron expuestas a un campo electromagnético de frecuencia de 2,45 GHz y una densidad de potencia media de 2,8 mW/cm2 durante 3 h/día durante 3 semanas. Se obtuvieron muestras del hígado 3 h después de la última irradiación y se procesaron histológicamente para microscopía óptica y electrónica de transmisión. Los datos demostraron la presencia de hiperemia moderada, dilatación de los sinusoides hepáticos y pequeños focos inflamatorios en el centro de los lóbulos hepáticos. La estructura de los hepatocitos no se alteró y todos los cambios descritos se clasificaron como moderados. La microscopía electrónica de los hepatocitos reveló vesículas de diferentes tamaños y formas, gotitas de lípidos y proliferación del retículo endoplasmático liso. Ocasionalmente se observaron hepatocitos necrosantes. Nuestras observaciones demuestran que la exposición a la REM produjo efectos adversos en el hígado de las ratas.

[**Hong MN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hong%20MN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Kim BC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20BC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Ko YG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ko%20YG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Hong SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hong%20SC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Kim T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22549623) **. Efectos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 837 y 1950 MHz sola o combinada sobre el estrés oxidativo en células MCF10A.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=hong%20MN%20and%20radiofrequency) **33(7):604-11, 2012.**

El objetivo de este estudio fue determinar si la exposición a una o varias frecuencias de radiación de radiofrecuencia (RF) podría inducir estrés oxidativo en cultivos celulares. Se realizaron exposiciones de células epiteliales mamarias humanas MCF10A a una sola frecuencia (837 MHz sola o 1950 MHz sola) o a múltiples frecuencias (837 y 1950 MHz) a valores de tasa de absorción específica (SAR) de 4 W/kg durante 2 h. Durante el período de exposición, la temperatura en la cámara de exposición se mantuvo isotérmica. Los niveles intracelulares de especies reactivas de oxígeno (ROS), la actividad enzimática antioxidante de la superóxido dismutasa (SOD) y la relación de glutatión reducido/oxidado (GSH/GSSG) no mostraron alteraciones estadísticamente significativas como resultado de exposiciones a radiación de RF únicas o múltiples. Por el contrario, las células expuestas a radiación ionizante, utilizadas como control positivo, mostraron cambios evidentes en todos los puntos finales biológicos medidos. Estos resultados indican que la exposición a radiación de RF única o múltiple no provocó estrés oxidativo en las células MCF10A en nuestras condiciones de exposición.

**Hook GJ, Zhang P, Lagroye I, Li L, Higashikubo R, Moros EG, Straube WL, Pickard WF, Baty JD, Roti Roti JL. Medición del daño del ADN y la apoptosis en células molt-4 después de la exposición in vitro a la radiación de radiofrecuencia. Radiat Res. 161(2): 193-200, 2004.**

Para determinar si la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) puede inducir daño del ADN o apoptosis, se expusieron células linfoblastoides T Molt-4 a campos de RF a frecuencias y modulaciones del tipo utilizado por dispositivos de comunicación inalámbrica. Se estudiaron cuatro tipos de formas de frecuencia/modulación: acceso múltiple por división de código (CDMA) de 847,74 MHz, acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) de 835,62 MHz, iDEN(R) (iDEN) de 813,56 MHz y acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) de 836,55 MHz. Se expusieron células de crecimiento exponencial a radiación de RF durante períodos de hasta 24 h utilizando un sistema de exposición de línea de transmisión radial (RTL). Las tasas de absorción específicas utilizadas fueron 3,2 W/kg para CDMA y FDMA, 2,4 o 24 mW/kg para iDEN y 2,6 o 26 mW/kg para TDMA. La temperatura en los RTL se mantuvo a 37 grados C +/- 0,3 grados C. El daño al ADN se midió utilizando el ensayo de electroforesis en gel de células individuales. El ensayo de afinidad de anexina V se utilizó para detectar la apoptosis. No se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa en el nivel de daño al ADN o apoptosis entre las células tratadas con placebo y las células expuestas a radiación de RF para cualquier frecuencia, modulación o tiempo de exposición. Nuestros resultados muestran que la exposición de células Molt-4 a radiación de RF modulada por CDMA, FDMA, iDEN o TDMA no induce alteraciones en el nivel de daño al ADN ni induce apoptosis.

**Hook, GJ, Spitz, DR, Sim, JE, Higashikubo, R., Baty, JD, Moros, EG y Roti Roti, JL Evaluación de parámetros de estrés oxidativo después de exposición in vitro a campos de radiación de radiofrecuencia modulados por FMCW y CDMA. Radiat. Res. 162, 497–504, 2004.**

El objetivo de este estudio fue determinar si la radiación de radiofrecuencia (RF) es capaz de inducir estrés oxidativo o afectar la respuesta al estrés oxidativo en células de mamíferos cultivadas. Los dos tipos de radiación de RF investigados fueron onda continua modulada en frecuencia con una frecuencia portadora de 835,62 MHz (FMCW) y acceso múltiple por división de código centrado en 847,74 MHz (CDMA). Para evaluar el efecto de la radiación de RF sobre el estrés oxidativo, las células de macrófagos de ratón J774.16 se estimularon con interferón gamma (IFN) y lipopolisacárido bacteriano (LPS) antes de la exposición. Los cultivos celulares se expusieron durante 20 a 22 h a una tasa de absorción específica de 0,8 W/kg a una temperatura de 37,0 ± 0,3 °C. El estrés oxidativo se evaluó midiendo los niveles de oxidantes, los niveles de antioxidantes, el daño oxidativo y la producción de óxido nítrico. La oxidación de los tioles se midió mediante el seguimiento de la acumulación de disulfuro de glutatión (GSSG). Las defensas antioxidantes celulares se evaluaron midiendo la actividad de la superóxido dismutasa (CuZnSOD y MnSOD), así como la actividad de la catalasa y la glutatión peroxidasa. El ensayo de exclusión del colorante azul tripán se utilizó para medir cualquier cambio en la viabilidad. Los resultados de estos estudios indicaron que la radiación de RF modulada por FMCW y CDMA no alteró los parámetros indicativos de estrés oxidativo en las células J774.16. Los campos modulados por FMCW y CDMA no alteraron el nivel de oxidantes intracelulares, la acumulación de GSSG o la inducción de defensas antioxidantes en las células estimuladas con IFN/LPS. En consonancia con la falta de un efecto sobre los parámetros de estrés oxidativo, no se observó ningún cambio en la toxicidad en las células J774.16 después de una estimulación óptima (con o sin inhibidores de la óxido nítrico sintasa) o subóptima.

[**Horberry T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Horberry+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Anderson J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Anderson+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Regan MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Regan+MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Triggs TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Triggs+TJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brown J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Brown+J%22%5BAuthor%5D) **Distracción del conductor: efectos de las tareas simultáneas en el vehículo, la complejidad del entorno vial y la edad en el rendimiento al volante. Accid Anal Prev. 38(1):185-191. 2006.**

Este artículo presenta los resultados de un estudio con simulador que examinó los efectos de la distracción en el desempeño de conducción de conductores en tres grupos de edad. Se realizaron dos tareas de distracción en el vehículo: operar el sistema de entretenimiento del vehículo y llevar a cabo una conversación simulada con el teléfono móvil con manos libres. El efecto del desorden visual se examinó al pedir a los participantes que condujeran en entornos viales simples y complejos. Se recogieron medidas generales del desempeño de conducción, junto con respuestas a los peligros de la carretera y medidas subjetivas de la carga de trabajo percibida por el conductor. Las dos tareas de distracción en el vehículo degradaron el desempeño general de conducción, degradaron las respuestas a los peligros y aumentaron la carga de trabajo subjetiva. Las disminuciones del desempeño que se produjeron como resultado de la distracción en el vehículo se observaron tanto en los entornos viales simples como complejos y para los conductores de diferentes grupos de edad. Una diferencia clave fue que los conductores de mayor edad viajaron a velocidades medias más bajas en el entorno vial complejo en comparación con los conductores más jóvenes. Las conclusiones de la investigación son que ambas tareas dentro del vehículo perjudicaron varios aspectos del desempeño al volante, siendo el distractor del sistema de entretenimiento el que tuvo el mayor impacto negativo en el desempeño, y que estos hallazgos fueron relativamente estables en diferentes grupos de edad de conductores y diferentes complejidades ambientales.

**Hossain MI, Faruque MRI, Islam MT. Análisis del efecto de las distancias y los ángulos de inclinación entre la cabeza humana y el teléfono móvil en la SAR.** [**Prog Biophys Mol Biol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25863147) **119(2):103-110, 2015.**

El objetivo de este artículo es investigar los efectos de las distancias entre la cabeza humana y la antena interna del dispositivo celular en la tasa de absorción específica (SAR). Este artículo también analiza los efectos de los ángulos de inclinación entre la cabeza del usuario y la antena del terminal móvil en los valores SAR. Los efectos de la carcasa de metal y vidrio del teléfono móvil en los valores SAR se observaron en las proximidades del modelo de cabeza humana. Además, se investigaron las pérdidas de retorno en todos los casos para marcar el rendimiento de la antena. Este análisis se realizó adoptando el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) en Computer Simulation Technology (CST) Microwave Studio. Los resultados indican que al aumentar la distancia entre la cabeza del usuario y la antena, los valores SAR disminuyen. Pero el aumento del ángulo de inclinación no reduce los valores SAR en todos los casos. Además, esta investigación proporciona algunas indicaciones útiles para el diseño futuro de antenas de terminales móviles con baja SAR.

[**Hou Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hou%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24665905) **,** [**Wang M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24665905) **,** [**Wu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24665905) **,** [**Ma X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ma%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24665905) **,** [**An G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=An%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24665905) **,** [**Liu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24665905) **,** [**Xie F.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xie%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24665905) **Cambios oxidativos y apoptosis inducidos por radiación electromagnética de 1800 MHz en células NIH/3T3.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24665905) **25 de marzo de 2014. [Epub antes de impresión]**

Para investigar los posibles efectos adversos de la radiación de los teléfonos móviles, estudiamos las especies reactivas de oxígeno (ROS), el daño del ADN y la apoptosis en fibroblastos embrionarios de ratón (NIH/3T3) después de la exposición intermitente (5 min encendido/10 min apagado, durante varias duraciones de 0,5 a 8 h) a una radiación electromagnética (REM) en modo de conversación GSM de 1800 MHz a una tasa de absorción específica promedio de 2 W/kg. Se utilizó una sonda de fluorescencia de diacetato de 2',7'-diclorofluorescina para detectar los niveles intracelulares de ROS, se utilizó inmunofluorescencia para detectar focos de γH2AX como marcador de daño del ADN y se utilizó citometría de flujo para medir la apoptosis. Nuestros resultados mostraron un aumento significativo en los niveles intracelulares de ROS después de la exposición a REM y alcanzó el nivel más alto en un tiempo de exposición de 1 h (p < 0,05) seguido de una ligera disminución cuando la exposición continuó durante 8 h. No se detectó ningún efecto significativo en la cantidad de γH2AX después de la exposición a REM. El porcentaje de células con apoptosis tardía en el grupo expuesto a EMR fue significativamente mayor que en los grupos expuestos a terapia simulada (p < 0,05). Estos resultados indican que un EMR de 1800 MHz mejora la formación de ROS y promueve la apoptosis en las células NIH/3T3.

[**Hountala CD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hountala%20CD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **,** [**Maganioti AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maganioti%20AE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **,** [**Papageorgiou CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Papageorgiou%20CC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **,** [**Nanou ED**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nanou%20ED%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **,** [**Kyprianou MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kyprianou%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **,** [**Tsiafakis VG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tsiafakis%20VG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **,** [**Rabavilas AD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rabavilas%20AD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **,** [**Capsalis CN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Capsalis%20CN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18577422) **. La coherencia de potencia espectral del EEG bajo diferentes condiciones EMF.** [**Neurosci Lett.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18577422) **441(2): 188-192 , 2008 .**

El presente estudio introduce el concepto de coherencia de potencia espectral (CPE), que refleja el patrón de coordinación de las cuatro bandas básicas del EEG (delta, theta, alfa y beta) en una ubicación específica del cerebro. La CPE se calculó para la señal del EEG previa al estímulo durante una tarea de memoria auditiva en diferentes condiciones de campo electromagnético (CEM) (900 MHz y 1800 MHz). Los resultados mostraron que el ritmo delta tiene menos consecuencias en la cooperación general entre las bandas que los ritmos theta, alfa y beta de mayor frecuencia. Además, se ha demostrado que el efecto de la radiación en la CPE es diferente para los dos géneros. En ausencia de radiación, los hombres presentan una CPE general más alta que las mujeres. Estas diferencias desaparecen en presencia de 900 MHz y se invierten en presencia de 1800 MHz.

[**Hours M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hours%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bernard M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bernard%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Montestrucq L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Montestrucq%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Arslan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Arslan%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bergeret A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bergeret%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deltour%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cardis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. [Teléfonos móviles y riesgo de tumores cerebrales y del nervio acústico: el estudio de casos y controles francés INTERPHONE.]** [**Rev Epidemiol Sante Publique.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Rev%20Epidemiol%20Sante%20Publique.');) **55(5):321-32, 2007.** [Artículo en francés]

ANTECEDENTES: El uso de teléfonos celulares ha aumentado drásticamente desde 1992, cuando se introdujeron por primera vez en Francia. La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer ha reconocido que ciertos campos electromagnéticos (de frecuencia extremadamente baja) pueden ser cancerígenos. Dado el uso de tecnología de radiofrecuencia en los teléfonos celulares, el rápido aumento en el número de teléfonos celulares ha generado inquietudes sobre la existencia de un riesgo potencial para la salud. Para evaluar la relación entre el uso de teléfonos celulares y el desarrollo de tumores de la cabeza, se llevó a cabo un estudio internacional multicéntrico (INTERPHONE), coordinado por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer, en 13 países. Esta publicación informa sobre los resultados de la parte francesa del estudio INTERPHONE. MÉTODOS: INTERPHONE es un estudio de casos y controles centrado en tumores del cerebro y el sistema nervioso central: gliomas, meningiomas y neuromas de los nervios craneales. Los casos elegibles fueron hombres y mujeres, residentes en París o Lyon, de 30 a 59 años de edad, diagnosticados recientemente con un primer tumor primario entre febrero de 2001 y agosto de 2003. Todos los diagnósticos fueron confirmados histológicamente o basados en imágenes radiológicas inequívocas. Los controles fueron emparejados por género, edad (+/- 5 años) y lugar de residencia. Fueron seleccionados aleatoriamente de los registros electorales. Se recopiló información detallada para todos los sujetos durante una entrevista personal asistida por computadora. Se utilizó una regresión logística condicional para estimar la razón de probabilidades (OR) para una asociación entre el uso de teléfonos celulares y el riesgo de cada tipo de cáncer. RESULTADOS: El uso regular del teléfono móvil no se asoció con un mayor riesgo de neuroma (OR=0,92; intervalo de confianza del 95%=[0,53-1,59]), meningioma (OR=0,74; intervalo de confianza del 95%=[0,43-1,28]) o glioma (OR=1,15; intervalo de confianza del 95%=[0,65-2,05]). Aunque estos resultados no son estadísticamente significativos, se observó una tendencia general hacia un mayor riesgo de glioma entre los usuarios más habituales: usuarios de larga duración, usuarios habituales, usuarios con mayor número de teléfonos. CONCLUSIÓN: No se observó un aumento significativo del riesgo de glioma, meningioma o neuroma entre los usuarios de teléfonos móviles que participaron en Interphone. Sin embargo, el poder estadístico del estudio es limitado. Por lo tanto, nuestros resultados, que sugieren la posibilidad de un mayor riesgo entre los usuarios más habituales, deben verificarse en los análisis internacionales de INTERPHONE.

## [**Hoyto A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hoyto+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sihvonen AP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sihvonen+AP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Alhonen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Alhonen+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Juutilainen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Juutilainen+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Naarala J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Naarala+J%22%5BAuthor%5D) **Un aumento moderado de la temperatura afecta la actividad de ODC en células L929: la radiación de radiofrecuencia de bajo nivel no lo hace.** [**Radiat Environ Biophys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Environ%20Biophys.');) **45(3):231-235, 2006.**

Se investigaron los efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel y la temperatura elevada sobre la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC) en fibroblastos L929 murinos. Las células se expusieron a 900 MHz a una señal modulada por pulsos (frecuencia de pulsos de 217 Hz; modulación de tipo GSM) o a una señal de onda continua a niveles de tasa de absorción específica (SAR) de 0,2 W kg(-1) (0,1-0,3 W kg(-1)) y 0,4 W kg(-1) (0,3-0,5 W kg(-1)) durante 2, 8 o 24 h. La radiación de RF no afectó la actividad celular de la ODC. Sin embargo, un ligero aumento de la temperatura (0,8-0,9 grados C) en el sistema de exposición provocó una disminución de la actividad de la ODC en los cultivos celulares. Esto se verificó mediante pruebas en las que las células se expusieron a diferentes temperaturas en incubadoras. Los resultados muestran que la actividad de la ODC es sensible a pequeñas diferencias de temperatura en los cultivos celulares. Por lo tanto, es necesario un control preciso de la temperatura en los estudios de actividad de ODC celular.

[**Höytö A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22H%C3%B6yt%C3%B6%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Luukkonen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Luukkonen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Juutilainen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Juutilainen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Naarala J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Naarala%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Proliferación **, estrés oxidativo y muerte celular en células expuestas a radiación de radiofrecuencia de 872 MHz y oxidantes. Radiat. Res. 170(2):235-243, 2008.**

Se expusieron células de neuroblastoma humano SH-SY5Y y fibroblastos L929 de ratón a radiación de radiofrecuencia (RF) de 872 MHz utilizando ondas continuas (CW) o una señal modulada similar a la emitida por teléfonos móviles GSM a una tasa de absorción específica (SAR) de 5 W/kg en condiciones isotérmicas. Para investigar los posibles efectos combinados con otros agentes, se utilizó menadiona para inducir especies reactivas de oxígeno y se utilizó terc-butilhidroperóxido (t-BOOH) para inducir la peroxidación lipídica. Después de 1 o 24 h de exposición, se midieron los niveles reducidos de glutatión celular, la peroxidación lipídica, la proliferación, la actividad de la caspasa 3, la fragmentación del ADN y la viabilidad. Se observaron dos diferencias estadísticamente significativas relacionadas con la radiación de RF: la peroxidación lipídica inducida por t-BOOH aumentó en las células SH-SY5Y (pero no en las L929), y la actividad de la caspasa 3 inducida por menadiona aumentó en las células L929 (pero no en las SH-SY5Y). Ambas diferencias fueron estadísticamente significativas sólo para la señal modulada por GSM. Los otros puntos finales no se vieron afectados significativamente en ninguna de las condiciones experimentales y no se observaron efectos por la exposición a la radiación de RF únicamente. Los resultados positivos pueden deberse al azar, pero también pueden reflejar efectos que ocurren sólo en células sensibilizadas por estrés químico. Se requieren más estudios para investigar la reproducibilidad y la respuesta a la dosis de los posibles efectos.

[**Hruby R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hruby%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Neubauer G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Neubauer%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Frauscher M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Frauscher%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **Estudio sobre los efectos potenciales de las "señales de comunicación inalámbrica de tipo GSM de 902 MHz" en tumores mamarios inducidos por DMBA en ratas Sprague-Dawley.** [**Mutat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20Res.');) **649(1-2):34-44, 2008.**

El objetivo del estudio fue detectar si la exposición prolongada a "señales de comunicación inalámbrica de tipo GSM de 902 MHz" ("exposición a radiofrecuencia (RF)") afectaría a los tumores mamarios inducidos por 7,12-dimetilbenz(a)antraceno (DMBA) en ratas Sprague-Dawley hembras. Se administró a quinientas ratas hembras una dosis oral única de 17 mg de DMBA por kg de peso corporal (pc) a una edad de 46-48 días. Tres grupos de 100 animales cada uno fueron expuestos a RF (902 MHz; factor de cresta 8; ancho de pulso = 0,57 ms) desde el día siguiente en adelante a dosis promedio normales para todo el cuerpo (expresadas como tasa de absorción específica, SAR) de 0,4, 1,3 o 4,0 W/kg de pc (grupo de dosis baja/media/alta) durante 4 h/día, 5 días/semana, durante 6 meses. Un grupo de exposición simulada y un grupo de control en jaula permanecieron sin exposición a RF (<<0,01 mW/kg). Los animales fueron pesados y palpados semanalmente para tumores mamarios; todas las glándulas mamarias fueron examinadas histopatológicamente. Hubo varias diferencias estadísticamente significativas entre los grupos expuestos a RF y el grupo de exposición simulada, como se detalla a continuación: Todos los grupos expuestos a RF tuvieron, en diferentes momentos, significativamente más masas de tejido palpables. Hubo menos animales con neoplasias benignas, pero más con tumores malignos en el grupo de dosis alta. Además, hubo más adenocarcinomas en el grupo de dosis baja, más neoplasias malignas en los grupos de dosis baja y alta, más animales con adenocarcinomas en el grupo de dosis alta y menos animales con fibroadenomas en los grupos de dosis baja y media. El grupo de control en jaula tuvo, en comparación con el grupo de exposición simulada, estadísticamente significativamente más masas de tejido palpables, más neoplasias benignas y también más malignas. El grupo de control de la jaula tuvo en la mayoría de los aspectos la mayor incidencia y malignidad de neoplasias entre todos los grupos. Ninguno de los hallazgos anteriores en animales expuestos a RF produjo una relación dosis-respuesta clara y las respuestas del grupo de control de la jaula fueron similares o más fuertes que las de cualquiera de los grupos expuestos a RF. Las diferencias significativas entre los animales expuestos simuladamente y uno o más grupos expuestos a RF pueden interpretarse como evidencia de un efecto de la exposición a RF. En el contexto de los resultados del grupo de control de la jaula, a la luz de los resultados controvertidos informados en la literatura, y dado el hecho de que se sabe que el modelo de tumor mamario DMBA es propenso a altas variaciones en los resultados, es la opinión de los autores que las diferencias entre los grupos son más bien incidentales.

[**Hsu MH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hsu%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23591455) **,** [**Syed-Abdul S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Syed-Abdul%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23591455) **,** [**Scholl J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Scholl%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23591455) **,** [**Jian WS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jian%20WS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23591455) **,** [**Lee P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23591455) **,** [**Iqbal U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Iqbal%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23591455) **,** [**Li YC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20YC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23591455) **. La tasa de incidencia y mortalidad de tumores cerebrales malignos después de 10 años de uso intensivo de teléfonos celulares en Taiwán.** [**Eur J Cancer Prev.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23591455) **14 de abril de 2013. [Epub antes de impresión]**

Recientemente se ha vuelto a plantear la cuestión de si el uso de teléfonos móviles puede contribuir al desarrollo de tumores cerebrales, cuando la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer clasificó los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como "posiblemente" cancerígenos para los seres humanos en un informe de la OMS. Hasta donde sabemos, este es el estudio más amplio que informa sobre la incidencia y mortalidad de tumores cerebrales malignos después del uso prolongado del teléfono móvil por parte de más de 23 millones de usuarios. Se llevó a cabo un estudio basado en la población y se recogieron las cifras de usuarios de teléfonos móviles a partir de las estadísticas oficiales proporcionadas por la Comisión Nacional de Comunicaciones. Según el Registro Nacional del Cáncer, hubo 4 incidencias y 4 muertes debido a neoplasias malignas en Taiwán durante el período 2000-2009. Los 10 años de datos de observación muestran que la tasa intensiva de uso de teléfonos móviles no ha tenido un efecto significativo en la tasa de incidencia o en la mortalidad de tumores cerebrales malignos en Taiwán. En conclusión, no detectamos ninguna correlación entre la morbilidad/mortalidad de los tumores cerebrales malignos y el uso del teléfono móvil en Taiwán. Por ello, instamos a los organismos internacionales a que publiquen únicamente informes confirmatorios con conclusiones más aplicables, lo que contribuirá a evitar preocupaciones innecesarias al público.

[**Hu J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hu%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lu%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Zhang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zhang%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Xie H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xie%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Yang X.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yang%20X%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **[Nivel de radiación de microondas de las estaciones base de telefonía móvil construidas en distritos residenciales]** [**Wei Sheng Yan Jiu.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Wei%20Sheng%20Yan%20Jiu.');) **38(6):712-716, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar el estado de la contaminación por radiación de microondas de las estaciones base de telefonía móvil construidas en zonas pobladas. MÉTODOS: Se seleccionaron al azar 18 distritos residenciales donde había estaciones base y 10 distritos residenciales donde no había estaciones base. Se utilizó un monitor de radiación electromagnética TES-92 para medir la intensidad de la radiación de microondas en el entorno residencial externo e interno. RESULTADOS: Las intensidades de la radiación de microondas en los distritos residenciales expuestos fueron más altas que las de los distritos residenciales de control (p < 0,05). Hubo un pico de intensidad a unos 10 m de la estación, que se debilitaría gradualmente con el aumento de la distancia. El nivel de radiación de microondas en la región del lóbulo principal de la antena no es ciertamente más alto que la dirección del lóbulo lateral, y la dirección del lóbulo lateral tampoco es más baja. En el mismo distrito, donde había dos estaciones base, la anidación del campo electromagnético se produciría en algún lugar. Las intensidades de la radiación de microondas fuera de las ventanas de exposición en la habitación del residente no solo cambiaron con la distancia sino también con la altura del piso. Las intensidades de la radiación de microondas en el interior de la red de seguridad de aleación de aluminio fueron más bajas que las del exterior de la red de seguridad de aleación de aluminio (p < 0,05), pero el interior o el exterior de las ventanas de vidrio no parecieron cambiar casi nada (p > 0,05). CONCLUSIONES: Aunque todos los datos de medición en el suelo alrededor de la estación base podrían estar por debajo del estándar primario en "estándar de higiene de ondas electromagnéticas ambientales" (GB9175-88), todavía había una minoría de ventanas expuestas a la estación base a un nivel más alto, y el exterior o el interior de algunas ventanas incluso estaban por encima del nivel de seguridad primario definido por el estándar. La red de seguridad de aleación de aluminio puede proteger parcialmente la radiación de microondas de la estación base de telefonía móvil.

**Hu S, Peng R, Wang C, Wang S, Gao Y, Dong J, Zhou H, Su Z, Qiao S, Zhang S, Wang L, Wen X. Efectos neuroprotectores del suplemento dietético Kang-fu-ling contra microondas de alta potencia a través de la acción antioxidante. Food Funct. 24 de julio de 2014. [Epub antes de impresión]**   
  
Kang-fu-ling (KFL) es un suplemento dietético polibotánico con propiedades antioxidantes. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los posibles efectos protectores de KFL sobre el déficit cognitivo inducido por microondas de alta potencia (HPM) y el mecanismo subyacente para esta neuroprotección. Se empleó la técnica de resonancia de espín electrónico para evaluar la actividad de eliminación de radicales libres de KFL in vitro y KFL exhibió actividad de eliminación de radicales hidroxilo. KFL en dosis de 0,75, 1,5 y 3 g kg-1 y vehículo se administraron por vía oral una vez al día durante 14 días a ratas Wistar macho después de estar expuestas a 30 mW cm-2 HPM durante 15 minutos. El KFL revirtió la pérdida de memoria inducida por HPM y los cambios histopatológicos en el hipocampo de ratas. Además, el KFL mostró un efecto protector contra el estrés oxidativo inducido por HPM y activó el factor nuclear E2-relacionado con el factor 2 (Nrf2) y sus genes diana en el hipocampo de ratas. La vía de señalización del elemento de respuesta antioxidante (ARE) Nrf2 puede estar involucrada en los efectos neuroprotectores del KFL contra el estrés oxidativo inducido por HPM. En resumen, el suplemento dietético KFL es un complejo natural prometedor, que mejora el estrés oxidativo, con efectos neuroprotectores contra el HPM.

[**Huang D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Huang%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Dong ZF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dong%20ZF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Chen Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Wang FB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20FB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Wei Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wei%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Zhao WB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20WB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Li S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Liu MY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu%20MY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Zhu W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhu%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Wei M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wei%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **,** [**Li JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20JB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25864643) **. Interferencia de los teléfonos móviles GSM con la comunicación entre los dispositivos de gestión del ritmo cardíaco y los programadores: un estudio combinado in vivo e in vitro.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25864643) **10 de abril de 2015. doi: 10.1002/bem.21911. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Para investigar la interferencia, y cómo evitarla, de los campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia de los teléfonos móviles del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) con la comunicación entre los dispositivos de gestión del ritmo cardíaco (CRM) y los programadores, se realizó una prueba combinada in vivo e in vitro. Durante la prueba in vivo, los teléfonos móviles GSM interfirieron con la comunicación entre el CRM y el programador en 33 de los 65 sujetos evaluados (50,8%). La pérdida de la detección del ventrículo fue representativa en este estudio. En términos de síntomas clínicos, solo 4 sujetos (0,6%) sintieron mareos durante la prueba. La comunicación entre el CRM y el programador se recuperó al finalizar la comunicación del teléfono móvil. Durante la prueba in vitro, la interferencia electromagnética de los CEM de alta frecuencia (700-950 MHz) ocurrió de manera reproducible en pruebas duplicadas en 18 de los 20 CRM (90%). Durante cada interferencia, la señal del pulso de estimulación en el programador desaparecía repentinamente mientras que la señal sincrónica era normal en el amplificador-osciloscopio. El análisis de simulación mostró que la interferencia de los dispositivos emisores de radiofrecuencia con la comunicación entre el CRM y el programador puede atribuirse a factores como los materiales, la distancia de la fuente de excitación y la profundidad del implante. Los resultados sugirieron que no se debería restringir el uso de teléfonos móviles GSM a los pacientes con implantes CRM; sin embargo, los CRM deberían mantenerse alejados de los campos electromagnéticos de alta frecuencia de los teléfonos móviles GSM durante la programación.

[**Huang TQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Huang+TQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lee+JS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim TH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kim+TH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pack+JK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jang JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Jang+JJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seo JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Seo+JS%22%5BAuthor%5D) **. Efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia en la tumorigénesis de la piel del ratón iniciada por 7,12-dimetilbenz[alfa]antraceno.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **81(12):861-867, 2005.**

Objetivo: Aunque la radiación de radiofrecuencia (RF) no se considera mutagénica, se ha sugerido que es un promotor de la tumorigénesis. Para estudiar si la radiación de RF tiene un efecto promotor de tumores, expusimos ratones con tumorigénesis cutánea iniciada por 7,12-dimetilbenz[a]antraceno (DMBA) a radiación de RF. Materiales y métodos: Ochenta ratones ICR machos fueron sometidos a una única aplicación de DMBA (100 microg/100 microl de acetona/ratón) en la piel dorsal afeitada a la edad de 7 semanas. Después de una semana, los ratones fueron aleatorizados en cuatro grupos iguales de 20 ratones cada uno: es decir, grupos de exposición simulada, 849 MHz, 1,763 MHz y grupos tratados con 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato (TPA). La exposición a RF se realizó a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de 0,4 W/Kg, durante 2 ciclos de 45 min de exposición con un intervalo de 15 min cada día, 5 días a la semana durante 19 semanas. El grupo tratado con TPA sirvió como control positivo para la tumorigénesis de la piel y se le administró TPA (4 microg/100 microl de acetona/ratón) dos veces por semana sin exposición a RF. Resultados: Todos los ratones fueron examinados semanalmente a nivel macroscópico. No se observaron tumores de piel en ningún grupo excepto en el grupo de control positivo tratado con TPA. El TPA es un promotor tumoral conocido en la carcinogénesis de la piel inducida por DMBA y la incidencia de tumores en el grupo tratado con TPA fue del 95%. En la semana 20 después del inicio del DMBA, los tejidos de la piel se analizaron inmunohistoquímicamente utilizando el anticuerpo anti-antígeno nuclear de células proliferantes (PCNA). No se observaron diferencias por examen patológico o por tinción de PCNA entre los grupos expuestos a RF y simulados. La expresión de ciclina D1 y c-fos se detectó únicamente en los tejidos de piel tumoral del grupo tratado con TPA. Conclusión: No se encontró evidencia de que la radiación de RF sirva como promotora de tumores de piel. Nuestros datos sugieren que las radiaciones de RF de 849 MHz y 1.763 MHz, similares a las emitidas por los teléfonos móviles, no tienen ningún efecto promotor sobre el desarrollo de tumores de piel en ratones iniciados con DMBA.

[**Huang TQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huang%20TQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20MS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Oh E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Oh%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang BT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20BT%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Seo JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Seo%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Park WY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Park%20WY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Respuestas moleculares de las células T Jurkat a la radiación de radiofrecuencia de 1763 MHz.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **84(9):734-741, 2008.**

OBJETIVO: Los efectos biológicos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) emitida por los teléfonos móviles son objeto de intensos estudios, aunque la hipótesis de que la exposición a RF es un riesgo potencial para la salud sigue siendo controvertida. En este artículo, monitoreamos los cambios celulares y moleculares en células de linfoma T humano Jurkat después de irradiarlas con radiación de RF de 1763 MHz para comprender el efecto de la radiación de RF en las células inmunes. MATERIALES Y MÉTODOS: Las células T Jurkat se expusieron a la radiación de RF para evaluar los efectos sobre la proliferación celular, la progresión del ciclo celular, el daño del ADN y la expresión génica. Las células Jurkat se expusieron a la radiación de RF de 1763 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 10 W/kg y se compararon con células expuestas simuladas. RESULTADOS: La exposición a RF no produjo cambios significativos en el número de células, las distribuciones del ciclo celular o los niveles de daño del ADN. En el análisis de expresiones génicas de todo el genoma, no hubo genes cambiados más de dos veces con la radiación de RF, mientras que diez genes cambiaron a 1,3 aproximadamente 1,8 veces. Entre diez genes, dos genes de receptores de citocinas, como el receptor 3 de quimiocinas (motivo CXC) (CXCR3) y el receptor de interleucina 1, tipo II (IL1R2), se regularon a la baja con la radiación de RF, pero no estaban directamente relacionados con la proliferación celular o las respuestas al daño del ADN. CONCLUSIÓN: Estos resultados indican que las alteraciones en la proliferación celular, la progresión del ciclo celular, la integridad del ADN o la expresión génica global no se detectaron con la radiación de RF de 1763 MHz bajo 10 W/kg SAR durante 24 h a las células T Jurkat.

[**Huang TQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huang%20TQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20MS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Oh EH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Oh%20EH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kalinec F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kalinec%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang BT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20BT%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Seo JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Seo%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Park WY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Park%20WY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Caracterización del efecto biológico de la exposición a radiofrecuencia de 1763 MHz en las células ciliadas auditivas.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **84(11):909-915, 2008.**

Objetivo: Se ha informado que la exposición a radiofrecuencias (RF) a la frecuencia de los teléfonos móviles no induce daño celular en modelos in vitro e in vivo. Elegimos células pilosas auditivas de ratón inmortalizadas HEI-OC1 para caracterizar la respuesta celular a la exposición a RF de 1763 MHz, porque las células auditivas podrían estar expuestas a frecuencias de teléfonos móviles. Materiales y métodos: Las células se expusieron a RF de 1763 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 20 W/kg en una cámara de exposición de acceso múltiple por división de código (CDMA) durante 24 y 48 h para verificar cambios en el ciclo celular, daño del ADN, respuesta al estrés y expresión génica. Resultados: No se detectaron cambios en el ciclo celular ni daño del ADN en las células expuestas a RF. La expresión de proteínas de choque térmico (HSP) y la fosforilación de proteínas quinasas activadas por mitógeno (MAPK) tampoco cambiaron. Intentamos identificar cualquier alteración en la expresión génica utilizando microarrays. Utilizando el microarray de expresión genómica completa de ratones Applied Biosystems 1700 , descubrimos que solo 29 genes (0,09 % del total de genes examinados) sufrieron cambios de más de 1,5 veces con la exposición a RF. Conclusión: A partir de estos resultados, no pudimos encontrar ninguna evidencia de la inducción de respuestas celulares, incluida la distribución del ciclo celular, el daño del ADN, la respuesta al estrés y la expresión génica, después de la exposición a RF de 1763 MHz a una SAR de 20 W/kg en las células ciliadas auditivas HEI-OC1.

**Huber R, Graf T, Cote KA, Wittmann L, Gallmann E, Matter D, Schuderer J, Kuster N, Borbely AA, Achermann P** , **La exposición a campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia durante la vigilia afecta el EEG del sueño humano. Neuroreport 11(15):3321-3325, 2000.**

El objetivo del estudio fue investigar si el campo electromagnético (CEM) emitido por los teléfonos móviles digitales afecta la fisiología cerebral. Se expuso a sujetos varones jóvenes y sanos durante 30 minutos a CEM (900 MHz; tasa de absorción específica máxima espacial de 1 W/kg) durante el período de vigilia previo al sueño. En comparación con la condición de control con exposición simulada, la potencia espectral del EEG en el sueño sin movimientos oculares rápidos aumentó. El aumento máximo se produjo en la banda de 9,75-11,25 Hz y 12,5-13,25 Hz durante la parte inicial del sueño. Estos cambios corresponden a los obtenidos en un estudio previo en el que se aplicó CEM de forma intermitente durante el sueño. La exposición unilateral no indujo ninguna asimetría hemisférica de la potencia del EEG. Los presentes resultados demuestran que la exposición durante la vigilia modifica el EEG durante el sueño posterior. Por lo tanto, los cambios de la función cerebral inducidos por CEM pulsados de alta frecuencia perduran más que el período de exposición.

**HuberR, TreyerV, BorbélyAA, SchudererJ, GottseligJM, LandoltH-P, WerthE, BertholdT, KusterN, BuckA, AchermannP, Los campos electromagnéticos, como los de los teléfonos móviles, alteran el flujo sanguíneo cerebral regional y el EEG durante el sueño y la vigilia** . J Sleep Res 11: 289-295, 2002.

El uso de teléfonos móviles está aumentando rápidamente, pero hay datos limitados sobre los posibles efectos de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) en la fisiología cerebral. Investigamos el efecto de la exposición a CEM frente a un control simulado en el flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF) en vigilia y en el electroencefalograma (EEG) en vigilia y sueño en humanos. En el Experimento 1, se tomaron tomografías por emisión de positrones (PET) después de la exposición unilateral de la cabeza a un campo electromagnético de 900 MHz modulado por pulsos (pm-EMF) durante 30 minutos. En el Experimento 2, se registró polisomnográficamente el sueño nocturno después de la exposición a CEM. La exposición a CEM modulados por pulsos aumentó el rCBF relativo en la corteza prefrontal dorsolateral ipsilateral a la exposición. Además, la exposición a CEM pm mejoró la potencia del EEG en el rango de frecuencia alfa antes del inicio del sueño y en el rango de frecuencia del huso durante la etapa 2 del sueño. La exposición a CEM sin modulación de pulsos no mejoró la potencia en el EEG en vigilia o sueño. Anteriormente hemos observado efectos de los campos electromagnéticos en el EEG del sueño (AA Borbély, R. Huber, T. Graf, B. Fuchs, E. Gallmann y P. Achermann. Neurosci. Lett., 1999, 275: 207-210; R. Huber, T. Graf, KA Cote, L. Wittmann, E. Gallmann, D. Matter, J. Schuderer, N. Kuster, AA Borbély y P. Achermann. Neuroreport, 2000, 11: 3321-3325), pero se desconocía la base de estos efectos. Los resultados actuales muestran por primera vez que (1) los campos electromagnéticos pm alteran el flujo sanguíneo cerebral recurrente en estado de vigilia y (2) la modulación pulsátil de los campos electromagnéticos es necesaria para inducir cambios en el EEG durante el sueño y la vigilia. La exposición a campos electromagnéticos modulados por pulsos puede proporcionar un nuevo método no invasivo para modificar la función cerebral con fines experimentales, diagnósticos y terapéuticos.

**Huber R, Schuderer J, Graf T, Jutz K, Borbely AA, Kuster N, Achermann P. Exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en humanos: estimación de la distribución de SAR en el cerebro, efectos sobre el sueño y la frecuencia cardíaca. Bioelectromagnetics 24(4):262-276, 2003.**

En dos estudios previos demostramos que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) similares a los emitidos por los teléfonos móviles digitales afectan la fisiología cerebral de sujetos jóvenes sanos expuestos a CEM de RF (900 MHz; tasa de absorción específica de pico espacial [SAR] 1 W/kg) durante el sueño o durante el período de vigilia previo al sueño. En el primer experimento, los sujetos estuvieron expuestos de forma intermitente durante un episodio de sueño nocturno de 8 h y en el segundo experimento, de forma unilateral durante 30 min antes de un episodio de sueño diurno de 3 h. Aquí informamos de un análisis ampliado de los dos estudios, así como de la dosimetría detallada de las áreas cerebrales, incluida la evaluación de la variabilidad de la exposición y las incertidumbres. Esto último permitió un análisis y una discusión más profundos de los hallazgos. En comparación con la condición de control con exposición simulada, la potencia espectral del electroencefalograma (EEG) del sueño sin movimientos oculares rápidos aumentó inicialmente en el rango de 9-14 Hz en ambos experimentos. No se observaron diferencias topográficas con respecto al efecto de la exposición a CEM de RF en los dos experimentos. Incluso la exposición unilateral durante la vigilia indujo un efecto similar en ambos hemisferios. La exposición durante el sueño redujo el despertar después del inicio del sueño y afectó la variabilidad de la frecuencia cardíaca. La exposición antes del sueño redujo la frecuencia cardíaca durante la vigilia y la etapa 1 del sueño. La falta de asimetrías en los efectos sobre el EEG del sueño, independientemente de la exposición bilateral o unilateral de la corteza, puede indicar la participación de las proyecciones bilaterales subcorticales a la corteza en la generación de cambios en la función cerebral, especialmente porque la exposición del tálamo fue similar en ambos experimentos (aproximadamente 0,1 W/kg).

**Huber R, Treyer V, Schuderer J, Berthold T, Buck A, Kuster N, Landolt HP, Achermann P. La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos afecta el flujo sanguíneo cerebral regional. Eur J Neurosci. 21(4):1000-1006, 2005.**

Investigamos los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) similares a los emitidos por los teléfonos móviles en el flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF) en estado de vigilia en 12 hombres jóvenes sanos. Se aplicaron dos tipos de exposición a CEM de RF: una señal "similar a la de una estación base" y una "similar a la de un teléfono móvil". Se tomaron tomografías por emisión de positrones después de 30 minutos de exposición unilateral de la cabeza a CEM de RF de 900 MHz modulados por pulsos (tasa de absorción específica de pico espacial promediada en tejido de 10 g de 1 W/kg para ambas condiciones) y control simulado. Observamos un aumento en el rCBF relativo en la corteza prefrontal dorsolateral del lado de la exposición. El efecto dependía de la potencia espectral en la modulación de amplitud de la portadora de RF, de modo que solo la exposición a CEM de RF "similar a la de un teléfono móvil" con sus componentes de baja frecuencia más fuertes, pero no la exposición a CEM de RF "similar a la de una estación base", afectó al rCBF. Este hallazgo respalda nuestra observación previa de que la modulación de pulsos de EMF de RF es necesaria para inducir cambios en el EEG de vigilia y sueño, y corrobora la noción de que la modulación de pulsos es crucial para las alteraciones inducidas por EMF de RF en la fisiología cerebral.

[**Hung CS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hung%20CS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Anderson C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Anderson%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Horne JA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Horne%20JA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**McEvoy P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McEvoy%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La señal del "modo de conversación" del teléfono móvil retrasa el inicio del sueño determinado por EEG.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **421: 82-86, 2007.**

Las señales de los teléfonos móviles son microondas moduladas por pulsos, y los estudios de EEG sugieren que la modulación de pulsos de frecuencia extremadamente baja (ELF) tiene efectos sobre el sueño. Sin embargo, los modos "hablar", "escuchar" y "espera" difieren en los componentes espectrales ELF (2, 8 y 217 Hz) y las tasas de absorción específicas, pero ningún estudio del sueño ha diferenciado estos modos. Utilizamos un teléfono móvil GSM900 controlado por un simulador de estación base y una tarjeta SIM de prueba para simular estos tres modos específicos, transmitidos al 12,5% (23 dBm) de potencia máxima. A intervalos semanales, 10 adultos jóvenes sanos, con sueño restringido a 6 h, fueron expuestos aleatoriamente y a simple ciego a uno de los modos: hablar, escuchar, esperar y simular (señal nula), durante 30 minutos, a las 13:30 h, mientras estaban acostados en un dormitorio insonorizado e iluminado, con un teléfono silencioso con aislamiento térmico junto a la oreja derecha. Se registraron en forma continua EEG bipolares y se obtuvieron calificaciones subjetivas de somnolencia cada 3 minutos (antes, durante y después de la exposición). Después de la exposición, se apagaron el teléfono y la estación base, se oscureció el dormitorio y se tuvo la oportunidad de dormir 90 minutos. Informamos sobre el inicio del sueño utilizando: (i) latencia calificada visualmente hasta el inicio del sueño de la etapa 2, (ii) análisis espectral de potencia EEG. No hubo ningún efecto de la condición para la somnolencia subjetiva. Después de la exposición, la latencia del sueño después del modo de conversación se retrasó notablemente y significativamente más allá de los modos de escucha y simulación. Este efecto de la condición a lo largo del tiempo también fue bastante evidente en la potencia frontal de EEG de 1-4 Hz, que es un rango de frecuencia particularmente sensible al inicio del sueño. Es posible que la modulación de 2, 8, 217 Hz pueda afectar de manera diferencial el inicio del sueño.

[**Hunton J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hunton+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rose JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Rose+JM%22%5BAuthor%5D) **. Teléfonos celulares y desempeño al volante: los efectos de las demandas de atención en el riesgo de accidentes automovilísticos. Risk Anal. 25(4):855-866, 2005.**

Este estudio examina los efectos del entrenamiento en comunicación con atención dividida y en el modo conversación sobre el rendimiento al volante. El estudio se basa en un experimento en el que conductores con y sin entrenamiento en comunicación (pilotos y no pilotos) completaron un curso de conducción simulada mientras participaban en uno de tres modos de conversación: sin conversación, conversación con un pasajero o conversación en un teléfono celular manos libres. Los resultados indican que las conversaciones por teléfono celular consumen más atención e interfieren más en la conducción que las conversaciones con pasajeros. Las conversaciones por teléfono celular carecen de las señales no verbales disponibles durante las conversaciones de contacto cercano y los participantes de la conversación gastan recursos cognitivos significativos para compensar la falta de dichas señales. Los resultados también demuestran que el entrenamiento en comunicación puede reducir los efectos nocivos de las conversaciones por teléfono celular sobre el rendimiento al volante.

[**Huss A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huss%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Egger M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Egger%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hug K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hug%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Huwiler-Müntener K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huwiler-M%C3%BCntener%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gomes D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gomes%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Da Ros MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Da%20Ros%20MA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Fuente de financiación y resultados de estudios sobre los efectos del uso del teléfono móvil en la salud: revisión sistemática de estudios experimentales.** [**Cien Saude Colet.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Cien%20Saude%20Colet.');) **13(3):1005-1012, 2008.**

Existe preocupación por los posibles efectos sobre la salud del uso del teléfono celular. Realizamos una revisión sistemática de estudios de exposición controlada a la radiación de radiofrecuencia con resultados relacionados con la salud (electroencefalograma, función cognitiva o cardiovascular, niveles hormonales, síntomas y bienestar subjetivo). Buscamos en Embase, Medline y una base de datos especializada en febrero de 2005 y examinamos las listas de referencias de publicaciones relevantes. Se extrajeron datos sobre la fuente de financiación, el diseño del estudio, la calidad metodológica y otras características del estudio. El resultado primario fue el informe de al menos una asociación estadísticamente significativa entre la exposición y un resultado relacionado con la salud. Los datos se analizaron utilizando modelos de regresión logística. De 59 estudios, 12 (20%) fueron financiados exclusivamente por la industria de las telecomunicaciones, 11 (19%) fueron financiados por agencias públicas o entidades benéficas, 14 (24%) tuvieron financiación mixta (incluida la industria) y en 22 (37%) no se informó la fuente de financiación. Los estudios financiados exclusivamente por la industria informaron el mayor número de resultados, pero fueron los menos propensos a informar un resultado estadísticamente significativo. La interpretación de los resultados de los estudios sobre los efectos de la radiación de radiofrecuencia en la salud debe tener en cuenta el patrocinio.

**Hutter HP, Moshammer H, Wallner P, Kundi M. Percepción pública del riesgo en relación con las torres de telefonía móvil y los teléfonos móviles. Soz Praventivmed. 49(1):62-66, 2004.**

OBJETIVO: La controversia sobre los riesgos para la salud de los campos electromagnéticos (CEM) ha contribuido a aumentar los temores sobre las emisiones de las torres de telefonía móvil. El estudio tenía como objetivo examinar si los vecinos de las torres de telefonía móvil están particularmente preocupados por los efectos nocivos para la salud de los teléfonos móviles y sus estaciones base. MÉTODOS: Antes de que los médicos del Instituto de Salud Ambiental entregaran la información en las audiencias públicas, se entregó un cuestionario a los participantes para pedirles su calificación personal de varios riesgos ambientales para la salud, incluidos los de las telecomunicaciones móviles (n = 123, tasa de respuesta de aproximadamente el 48%). Los estudiantes de medicina (n = 366) sirvieron como grupo de contraste. RESULTADOS: Los participantes calificaron el riesgo para la salud de los teléfonos móviles y las torres de telefonía móvil como más alto que los estudiantes. También se observó una tendencia a calificaciones más altas en los sujetos de mayor edad y en el sexo femenino. Las calificaciones de riesgo de ambas exposiciones se correlacionaron bien entre sí. Sin embargo, la magnitud de los riesgos percibidos se parecía a la de otras exposiciones ubicuas como el ruido del tráfico y la contaminación del aire. CONCLUSIÓN: Contrariamente a lo que afirma la industria de las telecomunicaciones, los opositores a las torres de telefonía celular no suelen expresar temores inusuales en relación con la exposición a los campos electromagnéticos. El resultado de nuestro estudio indica que la calificación de riesgo es comparable con otros peligros comunes percibidos en el mundo civilizado. Se plantea la hipótesis de que ofrecer información y participación a la población afectada será eficaz para reducir los temores exagerados.

[**Hutter HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hutter+HP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moshammer H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Moshammer+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wallner P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wallner+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kundi M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kundi+M%22%5BAuthor%5D) **Síntomas subjetivos, problemas de sueño y rendimiento cognitivo en sujetos que viven cerca de estaciones base de telefonía móvil.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **63(5):307-313, 2006.**

Antecedentes: La construcción de estaciones base de telefonía móvil en zonas habitadas ha suscitado preocupación por los posibles efectos sobre la salud causados por las microondas emitidas. Métodos: En un estudio transversal de habitantes seleccionados al azar que vivían en zonas urbanas y rurales durante más de un año cerca de 10 estaciones base seleccionadas, se investigó a 365 sujetos. Se realizaron varias pruebas cognitivas y se evaluó el bienestar y la calidad del sueño. Se midió la intensidad de campo de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (HF-EMF) en los dormitorios de 336 hogares. Resultados: Los HF-EMF totales y la exposición relacionada con las telecomunicaciones móviles estaban muy por debajo de los niveles recomendados (máximo 4,1 mW/m2). La distancia desde las antenas era de 24 a 600 m en el área rural y de 20 a 250 m en el área urbana. La densidad de potencia media era ligeramente superior en el área rural (0,05 mW/m2) que en el área urbana (0,02 mW/m2). A pesar de la influencia de variables de confusión, incluido el miedo a los efectos adversos de la exposición a los campos electromagnéticos de alta frecuencia de la estación base, se observó una relación significativa entre algunos síntomas y la densidad de potencia medida; esta relación fue máxima en el caso de los dolores de cabeza. La velocidad de percepción aumentó, mientras que la precisión disminuyó de forma insignificante con el aumento de los niveles de exposición. No se observó ningún efecto significativo en la calidad del sueño. CONCLUSIÓN: A pesar de la muy baja exposición a los campos electromagnéticos de alta frecuencia, no se pueden descartar efectos en el bienestar y el rendimiento, como lo demuestran los resultados experimentales obtenidos recientemente; sin embargo, se desconocen los mecanismos de acción a estos niveles bajos.

[**Hutter HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hutter%20HP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moshammer H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Moshammer%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wallner P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wallner%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cartellieri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cartellieri%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Denk-Linnert DM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Denk-Linnert%20DM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Katzinger M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Katzinger%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ehrenberger K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ehrenberger%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kundi M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kundi%20M%22%5BAuthor%5D) **Tinnitus y uso del teléfono móvil.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20%0d%0aEnviron%20Med.');) **67(12):804-808, 2010.**

Objetivos Los mecanismos que producen el tinnitus no se comprenden por completo. Si bien el tinnitus puede estar asociado con enfermedades y trastornos del oído, enfermedades retrococleares y patologías vasculares, hay pocos factores de riesgo conocidos para el tinnitus aparte de estas afecciones. Existe evidencia anecdótica de un vínculo entre el uso del teléfono móvil y el tinnitus, pero hasta ahora no ha habido investigaciones sistemáticas sobre esta posible asociación. Métodos 100 pacientes consecutivos que presentaban tinnitus fueron reclutados en un estudio de casos y controles emparejados individualmente. Para cada caso, se seleccionó aleatoriamente un sujeto de control de entre los pacientes ambulatorios visitantes emparejados por sexo y edad. Se obtuvo la historia del paciente y se realizaron exámenes clínicos para excluir a los pacientes con causas subyacentes conocidas de tinnitus. El uso del teléfono móvil se evaluó según el protocolo del Estudio Interphone. Los OR se calcularon mediante regresión logística condicional con años de educación y vivir en un área urbana como covariables. Resultados El uso del teléfono móvil hasta la fecha índice (inicio del acúfeno) en el mismo lado del acúfeno no tuvo OR significativamente elevados para el uso regular e intensidad o para las horas acumuladas de uso. La estimación del riesgo fue significativamente elevada para el uso prolongado (>/=4 años) de un teléfono móvil (OR 1,95; IC 1,00 a 3,80). Conclusiones El uso del teléfono móvil debería incluirse en futuras investigaciones como un factor de riesgo potencial para desarrollar acúfeno.

[**Hutter HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hutter%20HP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22495617) **,** [**Ehrenhöfer L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ehrenh%C3%B6fer%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22495617) **,** [**Freuis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Freuis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22495617) **,** [**Hartl P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hartl%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22495617) **,** [**Kundi M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kundi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22495617) **Concordancia pobre a moderada entre entrevistas realizadas a sí mismos y a través de terceros sobre el uso del teléfono móvil.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22495617) **33(7):561-56 7 , 2012 .**

En los estudios epidemiológicos, no siempre se puede entrevistar a los casos porque están demasiado enfermos o ya han fallecido. En estas circunstancias, a menudo se realizan entrevistas por poder; sin embargo, se ha dudado de la veracidad de la información sobre el uso del teléfono móvil obtenida mediante entrevistas por poder. La cuestión no está decidida debido a la falta de datos empíricos. Realizamos un estudio de 119 parejas heterosexuales. Ambos miembros de la pareja respondieron dos cuestionarios sobre el uso del teléfono móvil, uno sobre su propio uso y otro sobre el uso de su pareja. El acuerdo general se evaluó mediante el kappa de Cohen, la regresión de Passing y Bablok, y los coeficientes de concordancia entre los datos propios y los del proxy fueron bajos a moderados (p. ej., coeficientes de concordancia de 0,55 para la duración del uso). El único elemento con buen acuerdo fue si se utilizó o no un teléfono prepago (kappa de Cohen 0,78 y 0,63 para las estimaciones masculinas y femeninas, respectivamente) y, en menor grado, el inicio del uso del teléfono móvil (coeficientes de concordancia de 0,66 y 0,61). El peor acuerdo se obtuvo para el lado de la cabeza en el que se sostenía el teléfono móvil durante las llamadas (coeficientes kappa de 0,20 y 0,24 para las estimaciones de mujeres y hombres, respectivamente). Concluimos que no se puede confiar en la evaluación del uso del teléfono móvil mediante datos indirectos, excepto en lo que respecta a la información sobre el inicio del uso del teléfono móvil, el uso de teléfonos prepago o de contrato y, en menor grado, la duración del uso diario. El acuerdo relativo a la información importante sobre el lado de la cabeza en el que se sostiene el teléfono móvil durante las llamadas fue el más pobre y solo ligeramente mejor que el azar.

[**Hwang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hwang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24921268) **,** [**Ahn J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahn%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24921268) **,** [**Mun J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mun%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24921268) **,** [**Bae S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bae%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24921268) **,** [**Jeong YU**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jeong%20YU%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24921268) **,** [**Vinokurov NA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vinokurov%20NA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24921268) **,** [**Kim P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24921268) **Análisis in vivo de la respuesta inflamatoria aguda inducida por irradiación de ondas THz en la piel mediante microscopía confocal de barrido láser.** [**Opt Express.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24921268) **22(10):11465-11475, 2014.**

El reciente desarrollo de fuentes de THz en una amplia gama de frecuencias y niveles de potencia de THz ha generado un gran interés en posibles aplicaciones biomédicas, como el diagnóstico de cáncer y quemaduras. Sin embargo, a pesar de su importancia para la realización de aplicaciones basadas en ondas de THz, nuestro conocimiento de cómo la irradiación con ondas de THz puede afectar a un tejido vivo a nivel celular es muy limitado. En este estudio, se analizó a nivel celular una respuesta inflamatoria aguda causada por la irradiación con ondas de THz pulsadas en la piel de un ratón vivo utilizando un microscopio confocal de barrido láser intravital. Se utilizó una onda de THz pulsada (2,7 THz, ancho de pulso de 4 μs, 61,4 μJ por pulso, repetición de 3 Hz), generada utilizando FEL compacto, para irradiar la piel de la oreja de un ratón anestesiado con una potencia media de 260 mW/cm2 durante 30 minutos utilizando una configuración de irradiación con ondas de THz enfocadas de alta precisión. A diferencia del análisis in vitro que utiliza células cultivadas a niveles de potencia similares de irradiación con ondas THz de onda continua, no se observó ningún cambio de temperatura en la superficie de la piel de la oreja cuando se examinó la piel con una cámara IR. Para controlar cualquier posible respuesta inflamatoria, se visualizaron repetidamente los neutrófilos residentes en la misma zona de la piel de la oreja antes y después de la irradiación con ondas THz utilizando un sistema de microscopía confocal de barrido láser diseñado a medida y optimizado para la visualización in vivo. Si bien el área de piel de control no irradiada no mostró cambios en la cantidad de neutrófilos residentes, se observó un reclutamiento masivo de neutrófilos recién infiltrados en el área de piel irradiada con ondas THz después de 6 horas, lo que sugiere una inducción de una respuesta inflamatoria aguda por la irradiación con ondas THz pulsadas en la piel a través de un proceso no térmico.

**Ibitayo AO, Afolabi OB, Akinyemi AJ, Ojiezeh TI, Adekoya KO, Ojewunmi OO. Perfiles RAPD, fragmentación de ADN y examen histomorfométrico en cerebros de ratas Wistar expuestas a la radiación de dispositivos Wi-Fi interiores de 2,5 Ghz. Biomed Res Int. 2017;2017:8653286.**

La aparición de dispositivos de alta tecnología conectados a Wi-Fi en la ejecución de actividades cotidianas está evolucionando rápidamente, especialmente en los países en desarrollo del mundo y, por lo tanto, es necesario evaluar su seguridad, entre otras cosas. El presente estudio se realizó para investigar el efecto nocivo de las emisiones de radiofrecuencia de los dispositivos Wi-Fi instalados en los cerebros de ratas macho jóvenes. Los animales se dividieron en cuatro grupos iguales; el grupo 1 sirvió como control, mientras que los grupos 2, 3 y 4 estuvieron expuestos a 2,5 Ghz a intervalos de 30, 45 y 60 días consecutivos con libre acceso a comida y agua ad libitum. Las alteraciones en los tejidos cerebrales recolectados se confirmaron mediante análisis histopatológicos que mostraron congestión vascular y daño del ADN en el cerebro que se analizó mediante electroforesis en gel de agarosa. Los análisis histomorfométricos de sus tejidos cerebrales también mostraron congestión perivascular y daño tisular.

[**Ibitoye ZA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ibitoye%20ZA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21913539) **,** [**Aweda AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aweda%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21913539) **. Evaluación de la distribución de la densidad de potencia de radiofrecuencia alrededor de los mástiles de antenas GSM y de transmisión en la ciudad de Lagos, Nigeria.** [**Nig QJ Hosp Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21913539) **21(1):35-40, 2011.**

**ANTECEDENTES:** El sistema global de comunicación móvil (GSM) y otras tecnologías de telecomunicaciones son ahora algo común en el estado de Lagos, Nigeria. La introducción del GSM en 2002 aumentó considerablemente la exposición del público a la radiación de radiofrecuencia (RF) procedente de las antenas de transmisión y recepción de telecomunicaciones. La radiación de RF que emana de estos dispositivos, si supera los límites internacionales, puede suponer un riesgo para la salud pública. **OBJETIVO:** Es necesario disponer de una base de datos del nivel de distribución de RF en Nigeria para evaluar la seguridad. El propósito de este estudio es determinar la densidad de potencia alrededor de diferentes estaciones base de antenas de telecomunicaciones y comparar los valores medidos con los límites de exposición recomendados a nivel internacional para evaluar la seguridad de los miembros del público. **MÉTODOS:** Para la medición se utilizó un medidor de radiofrecuencia, Electrosmog de LESSEMF USA. Es un dispositivo de alta sensibilidad capaz de medir frecuencias entre 50 MHz y 3,5 GHz. Las mediciones se realizaron a distancias de 25, 50, 100, 150 y 200 m de estaciones base de antena seleccionadas en el estado de Lagos. Los resultados se compararon con los de la Comisión Internacional de Radiación No Ionizante y Protección (ICNIRP) y el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica/Instituto Nacional Estadounidense de Normalización (IEEE/ANSI). **RESULTADOS:** Las densidades de potencia obtenidas variaron entre 0,219 y 302,40 mW.m(-2) de las estaciones base estudiadas. La comparación de los resultados con los estándares de seguridad recomendados por la ICNIRP y el IEEE/ANSI de 12000 mW xm(-2) y 5700 mW xm(-2) mostró que los niveles de exposición son muy bajos. **CONCLUSIÓN:** Las densidades de potencia de la radiación de RF de las antenas de transmisión/recepción de telecomunicaciones estaban muy por debajo de los límites estándar internacionales. No es probable que los valores medidos puedan inducir efectos significativos peligrosos para la salud entre las personas que se encuentran al menos a 6 m de distancia de las antenas.

# Ikeda K, Nakamura K. Asociación entre el uso del teléfono móvil y el estado de ánimo depresivo en adolescentes japoneses: un estudio transversal. Environ Health Prev Med. 18 de diciembre de 2013. [Epub antes de la impresión]

#### OBJETIVOS: Los adolescentes utilizan habitualmente los teléfonos móviles . El objetivo de este estudio fue aclarar las asociaciones entre la duración del uso del teléfono móvil y el estado de ánimo psicológico en estudiantes de secundaria. MÉTODOS: Este estudio transversal incluyó a 2.785 estudiantes de secundaria en Niigata, Japón. Se utilizó un cuestionario autoadministrado para obtener información sobre el sexo, el año escolar, las horas de uso del teléfono móvil , el estado de ánimo psicológico y los posibles factores de confusión. Los resultados del estado de ánimo psicológico se evaluaron con el Inventario del Estado de Ánimo, desarrollado y validado en 1994, que incluye cinco subcomponentes con puntuaciones totales que van de 8 a 32 (una puntuación más alta indica un sentimiento más fuerte): "Tensión y excitación", "Estado de ánimo refrescante", "Fatiga", "Estado de ánimo deprimido" y "Estado de ánimo ansioso". Se utilizó el análisis de covarianza con comparación múltiple de Bonferroni para comparar los valores medios entre los cuartiles de horas de uso del teléfono móvil . RESULTADOS: Entre los encuestados, el uso medio del teléfono móvil por semana fue de 24 (mediana 18) h. El uso prolongado del teléfono móvil se asoció con el sexo femenino, la no participación en actividades de clubes deportivos, el uso temprano del teléfono móvil y menos horas de sueño (todos P < 0,001). Las asociaciones generales entre las horas de uso del teléfono móvil y las puntuaciones totales fueron significativas para "Estado de ánimo deprimido" (P para la tendencia = 0,005), "Tensión y excitación" (P para la tendencia < 0,001) y "Fatiga" (P para la tendencia < 0,001). Las puntuaciones totales para "Estado de ánimo deprimido", "Tensión y excitación" y "Fatiga" del cuarto cuartil (≥33 h/semana) de uso del teléfono móvil fueron significativamente más altas que para los otros cuartiles (todos P < 0,05). CONCLUSIONES: El aumento de la duración del uso del teléfono móvil se asocia con un estado de ánimo psicológico desfavorable, en particular, un estado de ánimo deprimido. La disminución del uso del teléfono móvil puede ayudar a mantener una salud mental adecuada en usuarios de muy larga duración.

**Ikeda N, Hayashida O, Kameda H, Ito H, Matsuda T** , **Estudio experimental sobre el daño térmico en el cerebro normal de un perro. Int J Hyperthermia 10(4):553-561, 1994** .

Investigamos los cambios de temperatura y su distribución en maniquíes de agar y cerebros normales de perros inducidos por hipertermia intersticial por radiofrecuencia de 8 MHz y observamos los cambios histológicos, con respecto a las neuronas y fibras nerviosas mielinizadas, inducidos por la misma fuente de calor en cerebros normales de perros. También examinamos el cambio de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica utilizando solución de azul de Evans. Los límites de calentamiento del cerebro normal de perro fueron 42 grados C durante 45 min o 43 grados C durante 15 min y la ruptura de la BHE se observó a 43 grados C durante 60 min.

[**İkinci A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C4%B0kinci%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Mercantepe T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mercantepe%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Unal D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Unal%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Erol HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erol%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Şahin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%9Eahin%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Aslan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aslan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Baş O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ba%C5%9F%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Erdem H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erdem%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Sönmez OF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=S%C3%B6nmez%20OF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Kaya H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **,** [**Odacı E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26708410) **Deterioros morfológicos y antioxidantes en la médula espinal de crías macho de ratas tras la exposición a un campo electromagnético continuo de 900 MHz durante la adolescencia temprana y media.** [**J Chem Neuroanat.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26708410) **17 de diciembre de 2015. pii: S0891-0618(15)00096-4. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.11.006. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Los efectos sobre la salud humana de los dispositivos que emiten campos electromagnéticos (CEM) se han convertido en objeto de intensa investigación entre los científicos debido al rápido aumento de su uso. Los niños y adolescentes se sienten especialmente atraídos por el uso de dispositivos que emiten CEM, como los teléfonos móviles. Por tanto, el objetivo de este estudio fue investigar los cambios en las médulas espinales de crías de ratas macho expuestas al efecto de CEM de 900 megahercios (MHz). El estudio comenzó con 24 ratas macho Sprague Dawley de 3 semanas de edad. Se establecieron tres grupos que contenían el mismo número de ratas: grupo de control (GC), grupo simulado (GS) y grupo CEM (CEMG). Las ratas CEMG se colocaron dentro de una jaula CEM todos los días entre los días posnatales (PD) 21 y 46 y se expusieron al efecto de CEM de 900 MHz durante 1 hora. Las ratas SG se mantuvieron en la jaula CEM durante 1 hora sin estar expuestas al efecto de CEM. Al final del estudio, se extirparon las médulas espinales de la región torácica superior de todas las ratas. Se recogieron tejidos para realizar análisis bioquímicos, microscopía óptica (LM) y microscopía electrónica de transmisión (TEM). Los resultados bioquímicos revelaron niveles significativamente mayores de malondialdehído y glutatión en EMFG en comparación con CG y SG, mientras que los niveles de catalasa y superóxido dismutasa en SG y EMFG fueron significativamente más altos que en CG. En EMFG, LM reveló atrofia en la médula espinal, vacuolización, engrosamiento de la mielina e irregularidades en el pericarion. TEM reveló una marcada pérdida de la integridad de la vaina de mielina e invaginación en el axón y vacuolas anchas en el axoplasma. Los resultados del estudio muestran que pueden producirse alteraciones bioquímicas y cambios patológicos en las médulas espinales de ratas macho tras la exposición a EMF de 900 MHz durante 1 hora al día en PD 21-46.

**İkinci A, Odacı E, Yıldırım M, Kaya H, Akça M, Hancı H, Aslan A, Sönmez OF, Baş O. Los efectos de la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 megahercios en la morfología del hipocampo y el comportamiento de aprendizaje en crías de rata. Neurocuantología. 11(4):582-590, 2013.**

El propósito de este estudio fue examinar el efecto sobre la morfología del hipocampo y la conducta de aprendizaje en crías de rata luego de la exposición prenatal a un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz). Se dejó que ratas Sprague Dawley hembras que pesaban entre 180 y 250 g se aparearan con machos. Al día siguiente, las ratas preñadas identificadas como tales mediante la prueba de frotis vaginal se dividieron en dos grupos, control (n = 3) y CEM (n = 3). No se realizó ningún procedimiento en el grupo de control. Las ratas del grupo CEM fueron expuestas a CEM de 900 MHz entre los días 13 y 21 de embarazo, durante 1 ha al día. Las crías de rata hembra fueron separadas de sus madres a los 22 días de edad. Luego establecimos dos grupos de ratas recién nacidas, un grupo de control de 13 miembros y un grupo CEM de 10 miembros. Se utilizaron pruebas de laberinto de brazos radiales y de evitación pasiva para medir el rendimiento de aprendizaje y memoria de las crías de rata. Todas las ratas fueron decapitadas el día 32 postnatal. Se realizaron procedimientos histológicos de rutina en los tejidos cerebrales y las secciones se tiñeron con violeta rápido de cresilo. Se administraron las pruebas de laberinto de brazos radiales (p = 0,007) y de evitación pasiva (p = 0,032) a ambos grupos en condiciones idénticas y se determinó un comportamiento de aprendizaje comprometido en las ratas del grupo EMF. También se determinó el compromiso morfológico en las secciones del grupo EMF. Nuestros resultados muestran que la aplicación de un EMF de 900 MHz en el período prenatal afectó negativamente al comportamiento de aprendizaje de las crías hembras y también provocó cambios histopatológicos que aparecieron en el hipocampo.

**Ilhan A, Gurel A, Armutcu F, Kamisli S, Iraz M, Akyol O, Ozen S. El ginkgo biloba previene el estrés oxidativo inducido por el uso de teléfonos móviles en el cerebro de ratas. Clin Chim Acta. 340(1-2): 153-162, 2004.**

ANTECEDENTES: El uso generalizado de teléfonos móviles (MP) en los últimos años ha aumentado las actividades de investigación en muchos países para determinar las consecuencias de la exposición a la radiación electromagnética de baja intensidad (REM) de los teléfonos móviles. Dado que varios estudios experimentales sugieren un papel de las especies reactivas de oxígeno (ROS) en el daño oxidativo inducido por EMR en los tejidos, en este estudio, investigamos el efecto de Ginkgo biloba (Gb) en el daño oxidativo inducido por MP en el tejido cerebral de ratas. MÉTODOS: Las ratas (EMR+) fueron expuestas a 900 MHz EMR de MP durante 7 días (1 h/día). En los grupos EMR+Gb, las ratas fueron expuestas a EMR y pretratadas con Gb. Los grupos de control y de administración de Gb se produjeron apagando el teléfono móvil mientras los animales estaban en las mismas condiciones de exposición. Posteriormente, se examinaron los marcadores de estrés oxidativo y los cambios patológicos en el tejido cerebral de cada grupo. RESULTADOS: El daño oxidativo fue evidente por: (i) aumento en los niveles de malondialdehído (MDA) y óxido nítrico (NO) en el tejido cerebral, (ii) disminución en las actividades de superóxido dismutasa (SOD) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) cerebrales y (iii) aumento en las actividades de xantina oxidasa (XO) y adenosina deaminasa (ADA) cerebrales. Estas alteraciones fueron prevenidas por el tratamiento con Gb. Además, Gb previno la lesión celular inducida por MP en el tejido cerebral histopatológicamente. CONCLUSIÓN: Las especies reactivas de oxígeno pueden desempeñar un papel en el mecanismo que se ha propuesto para explicar los efectos secundarios biológicos de MP, y Gb previene el estrés oxidativo inducido por MP para preservar la actividad de las enzimas antioxidantes en el tejido cerebral.

[**Ilvonen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ilvonen+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sihvonen AP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sihvonen+AP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Karkkainen K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Karkkainen+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sarvas J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sarvas+J%22%5BAuthor%5D) **Evaluación numérica de corrientes ELF inducidas en la cabeza humana debido a la corriente de la batería de un teléfono móvil digital. Bioelectromagnetismo. 26(8):648-656,2005.**

En este estudio se consideran los campos de frecuencia extremadamente baja (ELF) inducidos en la cabeza humana por las corrientes de la batería de un teléfono móvil. Se midió el campo magnético inducido por el teléfono y se utilizaron estos datos para calcular las corrientes resultantes inducidas en la cabeza y el cerebro humanos. Se utilizaron tanto el método de elementos finitos (FEM) como la técnica de integración finita (FIT) para los cálculos numéricos. Los valores de densidad de corriente calculados se compararon luego con las directrices proporcionadas por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). La comparación mostró que la exposición calculada se encuentra dentro de los límites de esas directrices.

[**Imai N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Imai%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kawabe M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kawabe%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hikage T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hikage%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nojima%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Takahashi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Takahashi%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shirai T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shirai%20T%22%5BAuthor%5D) **Efectos en los testículos de ratas de W-CDMA de 1,95 GHz para teléfonos celulares IMT-2000.** [**Syst Biol Reprod Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Syst%20Biol%20Reprod%20Med.');) **57(4):204-209,2011.**

### Resumen. En los últimos años ha surgido la preocupación de si llevar un teléfono celular cerca de los órganos reproductivos, como los testículos, puede causar disfunción y, en particular, disminución del desarrollo y la producción de esperma, y por lo tanto, la fertilidad en los hombres. El presente estudio se realizó para investigar los efectos de un campo electromagnético de 1,95 GHz en la función testicular en ratas Sprague-Dawley macho. Los animales de cinco semanas de edad se dividieron en 3 grupos de 24 cada uno y se empleó una señal de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) de 1,95 GHz, que se utiliza para la libertad de acceso multimedia móvil (FOMA), para la exposición de todo el cuerpo durante 5 horas al día, 7 días a la semana durante 5 semanas (el período de la edad de 5 a 10 semanas, correspondiente a la maduración reproductiva en la rata). Las tasas de absorción específica promedio de cuerpo entero (SAR) para los individuos se diseñaron para ser 0,4 y 0,08 W/kg respectivamente. El grupo de control recibió una exposición simulada. No hubo diferencias en el aumento de peso corporal ni en el peso de los testículos, epidídimo, vesículas seminales y próstata entre los grupos. El número de espermatozoides en los testículos y epidídimo no disminuyó en los grupos expuestos a campos electromagnéticos (CEM) y, de hecho, el recuento de espermatozoides testiculares aumentó significativamente con el SAR de 0,4. No se observaron anomalías en la motilidad o morfología de los espermatozoides ni en la apariencia histológica de los túbulos seminíferos, incluida la etapa del ciclo espermatogénico. Por lo tanto, en las presentes condiciones de exposición, no se evidenció toxicidad testicular.

**Imaida, K, Taki, M, Watanabe, S, Kamimura, Y, Ito, T, Yamaguchi, T, Ito, N, Shirai, T, El campo cercano electromagnético de 1,5 GHz utilizado para teléfonos celulares no promueve la carcinogénesis del hígado de ratas en un bioensayo hepático a mediano plazo. Jpn J Cancer Res 89(10):995-1002, 1998.**

Recientemente hemos establecido que la exposición local a un campo electromagnético cercano de 929,2 MHz, utilizado para teléfonos celulares, no promueve la carcinogénesis del hígado de ratas en un sistema de bioensayo a mediano plazo. En el presente estudio, se investigó de manera similar un campo electromagnético cercano (CEM) de 1,439 GHz, otra banda de microondas empleada para teléfonos celulares en Japón. Las señales de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) para el sistema estándar de telefonía celular japonesa Personal Digital Cellular (PDC) se dirigieron a ratas a través de una antena monopolar de un cuarto de longitud de onda. La dosimetría numérica mostró que los picos de SAR dentro del hígado fueron de 1,91-0,937 W/kg, mientras que las tasas de absorción específica (SAR) promedio de todo el cuerpo fueron de 0,680-0,453 W/kg, cuando la potencia de radiación de la antena promediada en el tiempo fue de 0,33 W. La exposición fue de 90 minutos al día, 5 días a la semana, durante 6 semanas, a ratas macho F344 a las que se les administró una dosis única de dietilnitrosamina (200 mg/kg, ip) 2 semanas antes. En la semana 3, todas las ratas fueron sometidas a una hepatectomía parcial de dos tercios. En la semana 8, el experimento finalizó y los animales fueron sacrificados. El potencial carcinogénico se evaluó comparando los números y áreas de los focos positivos de la forma placentaria de glutatión S-transferasa inducida (GST-P) en los hígados de ratas expuestas (48) y expuestas simuladamente (48). A pesar de los niveles séricos elevados de corticosterona, hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y melatonina, la cantidad y las áreas de focos GST-P-positivos no se modificaron significativamente con la exposición. Estos hallazgos indicaron claramente que la exposición corporal local a un campo electromagnético de 1,439 GHz, como en el caso de un campo de 929,2 MHz, no tiene un efecto promotor sobre la carcinogénesis del hígado de la rata en el presente modelo.

**Imaida K, Taki M, Yamaguchi T, Ito T, Watanabe S, Wake K, Aimoto A, Kamimura Y, Ito N, Shirai T, Falta de efectos promotores del campo cercano electromagnético utilizado para teléfonos celulares (929,2 MHz) sobre la carcinogénesis del hígado de rata en un bioensayo hepático a medio plazo. Carcinogenesis 19(2):311-314, 1998** .

Se investigó el posible potencial de promoción del cáncer de la exposición local a un campo electromagnético cercano modulado por pulsos de 929,2 MHz sobre la carcinogénesis hepática de ratas iniciada químicamente empleando un bioensayo de mediano plazo. Se dirigió a ratas una señal de campo electromagnético cercano de 929,2 MHz de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) para el sistema PDC (Personal Digital Cellular, estándar japonés de telefonía celular) a través de una antena monopolar de un cuarto de longitud de onda. Las tasas de absorción específica local máximas (SAR) en promedio temporal fueron de 7,2-6,6 W/kg dentro de todo el cuerpo y de 2,0-1,7 W/kg dentro del hígado, que era el órgano diana. Las SAR promedio de cuerpo entero en promedio temporal fueron de 0,80-0,58 W/kg. Las SAR pico temporales tuvieron tres veces estos valores debido a la relación de trabajo de la señal PDC. La exposición fue durante 90 minutos al día, 5 días a la semana, durante 6 semanas. El aparato de exposición fue diseñado especialmente para este experimento, para permitir la exposición de la sección media lateral del cuerpo de la rata al campo electromagnético cercano. A ratas macho F344, de 6 semanas de edad, se les administró inicialmente (en la semana 0) una dosis única de dietilnitrosamina (DEN, 200 mg/kg de peso corporal, ip). Dos semanas después, se inició la exposición (48 ratas) o la exposición simulada (48 ratas). La exposición a los campos electromagnéticos cercanos se realizó utilizando el aparato de exposición mencionado anteriormente. En la semana 3, todas las ratas fueron sometidas a una hepatectomía parcial de 2/3. En la semana 8 (es decir, después de 6 semanas de exposición o exposición simulada), se dio por finalizado el experimento y se sacrificó a todas las ratas. El potencial carcinogénico se evaluó comparando los números y las áreas de los focos positivos de la forma placentaria de glutatión S-transferasa inducida (GST-P) en los hígados de las ratas expuestas y las expuestas simuladamente. Un grupo adicional de 24 animales, a los que se les administró sólo DEN y hepatectomía parcial, sirvió como control. Los números (n.º/cm2) de focos positivos de GST-P fueron 4,61 ± 1,77, 5,21 ± 1,92 (P < 0,05, frente al control) y 4,09 ± 1,47 y las áreas (mm2/cm2) fueron 0,30 ± 0,16, 0,36 ± 0,21 y 0,28 ± 0,15, para los grupos expuestos, expuestos simuladamente y control, respectivamente. No hubo diferencias significativas entre los grupos expuestos y expuestos simuladamente. Estos hallazgos indicaron claramente que la exposición corporal local a un campo de 929,2 MHz, modulado en una forma de onda PDC, no tiene un efecto significativo sobre la carcinogénesis del hígado de la rata en las condiciones experimentales empleadas.

**Imaida K, Hagiwara A, Yoshino H, Tamano S, Sano M, Futakuchi M, Ogawa K, Asamoto M, Shirai T, Efectos inhibidores de dosis bajas de melatonina en la inducción de lesiones hepáticas preneoplásicas en un bioensayo hepático a medio plazo en ratas F344: relación con la influencia de la exposición a campos electromagnéticos cercanos. Cancer Lett 155(1):105-114, 2000.**

Hemos informado previamente que la exposición de ratas macho F344 a campos electromagnéticos cercanos (CEM) de 900 MHz y 1,5 GHz da como resultado una cantidad y áreas ligeramente reducidas de focos hepáticos positivos para glutatión S-transferasa (GST-P), lesiones preneoplásicas hepáticas en ratas, en un bioensayo hepático a medio plazo (K. Imaida, M. Taki, T. Yamaguchi, T. Ito, S. Watanabe, K. Wake, A. Aimoto, Y. Kamimura, N. Ito, T. Shirai, Lack of promoting effects of the electromagnetic near-field used for cellular phones (929.2 MHz) on rat liver carcinogenesis in a medium-term liver bioassay, Carcinogenesis 19 (1998) 311-314; K. Imaida, M. Taki, S. Watanabe, Y. Kamimura, T. Ito, T. Yamaguchi, N. Ito, T. Shirai, The 1.5 GHz electromagnetic near-field used for cellular phones does not promote rat liver carcinogenesis in a medium-term liver bioassay, Jpn. J. Cancer Res. 89 (1998) 995-1002.). En ambos experimentos, los niveles séricos de melatonina disminuyeron significativamente en los grupos expuestos a 900 MHz y 1.5 GHz en comparación con los valores del grupo de control expuesto simuladamente. Por lo tanto, los cambios en los niveles séricos de melatonina pueden modificar el desarrollo de lesiones preneoplásicas en los hígados de ratas expuestas a CEM. Para aclarar esta cuestión, se analizaron los efectos de diferentes dosis de melatonina (1, 5, 10 y 20 ppm en el agua potable) en el mismo sistema de bioensayo empleado para nuestros estudios de exposición a CEM informados anteriormente. Se administró a ratas F344 macho de seis semanas de edad una dosis única de dietilnitrosamina (DEN, 200 mg/kg de peso corporal, ip). A partir de 2 semanas después, se les trató con 0, 1, 5, 10 y 20 ppm de melatonina en su agua de bebida durante 6 semanas. El tratamiento con melatonina se realizó solo durante la noche (entre las 18:00 y las 09:00) para mantener su ritmo circadiano, ya que los niveles séricos de melatonina son altos a la medianoche. En la semana 3, todas las ratas fueron sometidas a una hepatectomía parcial de dos tercios. En la semana 8, se dio por terminado el experimento y se sacrificó a los animales. Se midieron los niveles séricos de hormonas de melatonina, hormona adrenocorticotrópica (ACTH), corticosterona, hormona luteinizante (LH), hormona folículo estimulante (FSH) y testosterona en este momento, siendo solo la primera elevada, mientras que la LH y la testosterona estaban reducidas. Aunque no se observó una dependencia clara de la dosis, tanto el número como las áreas de focos positivos para GST-P en el hígado disminuyeron en los grupos tratados con melatonina, siendo esto significativo para el número en el grupo de melatonina de 10 ppm. La comparación de los resultados actuales con los hallazgos informados previamente para experimentos de exposición a campos electromagnéticos sugiere que el aumento en los niveles séricos de melatonina es una posible razón para la tendencia asociada a la disminución del desarrollo de focos hepatocitarios preneoplásicos.

[**Imge EB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Imge%20EB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kiliçoğlu B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kili%C3%A7o%C4%9Flu%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Devrim E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Devrim%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cetin R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cetin%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Durak I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Durak%20I%22%5BAuthor%5D) **Efectos del uso del teléfono móvil en el tejido cerebral de la rata y un posible papel protector de la vitamina C: un estudio preliminar.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **86(12):1044-1049, 2010.**

Objetivo: Evaluar los efectos del uso del teléfono móvil en el tejido cerebral y un posible papel protector de la vitamina C. Materiales y métodos: Cuarenta ratas hembras se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos (Control, teléfono móvil, teléfono móvil más vitamina C y, vitamina C sola). El grupo del teléfono móvil fue expuesto a una señal de teléfono móvil (900 MHz), el grupo del teléfono móvil más vitamina C fue expuesto a una señal de teléfono móvil (900 MHz) y tratado con vitamina C administrada por vía oral (per os). El grupo de vitamina C también fue tratado con vitamina C per os durante cuatro semanas. Luego, los animales fueron sacrificados y los tejidos cerebrales fueron disecados para ser utilizados en los análisis de malondialdehído (MDA), potencial antioxidante (AOP), superóxido dismutasa, catalasa (CAT), glutatión peroxidasa (GSH-Px), xantina oxidasa, adenosina desaminasa (ADA) y 5'nucleotidasa (5'-NT). Resultados: El uso del teléfono móvil provocó una inhibición en las actividades de 5'-NT y CAT en comparación con el grupo control. También se observó una reducción de la actividad de GSH-Px y del nivel de MDA en el grupo que utilizó el teléfono móvil, aunque no de forma significativa. La vitamina C provocó un aumento significativo de la actividad de GSH-Px y un aumento no significativo de las actividades de las enzimas 5'-NT, ADA y CAT. Conclusión: Nuestros resultados sugieren que la vitamina C puede desempeñar un papel protector contra los efectos perjudiciales de la radiación de los teléfonos móviles en el tejido cerebral.

**Inaba R, Shishido K, Okada A, Moroji T. Efectos de la exposición de todo el cuerpo a microondas sobre el contenido de aminas biógenas en el cerebro de ratas. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 65(2):124-128, 1992.**

Se investigaron los efectos de la exposición de todo el cuerpo a microondas sobre el sistema nervioso central (SNC) de la rata. Se expusieron ratas que pesaban entre 250 y 320 g durante 1 h a microondas de todo el cuerpo con una frecuencia de 2450 MHz a densidades de potencia de 5 y 10 mW.cm-2 a una temperatura ambiente de 21-23 grados C. Se midieron las temperaturas rectales de las ratas justo antes y después de la exposición a microondas y se determinaron las monoaminas y sus metabolitos en varias regiones discretas del cerebro después de la exposición a microondas. La exposición a microondas a densidades de potencia de 5 y 10 mW.cm-2 aumentó la temperatura rectal media en 2,3 grados C y 3,4 grados C, respectivamente. El contenido de noradrenalina en el hipotálamo se redujo significativamente después de la exposición a microondas a una densidad de potencia de 10 mW.cm-2. No hubo diferencias en el contenido de dopamina (DA) de ninguna región del cerebro entre las ratas expuestas a microondas y las ratas de control. El contenido de ácido dihidroxifenil acético (DOPAC), el principal metabolito de la DA, aumentó significativamente en la protuberancia más la médula oblongada solo a una densidad de potencia de 10 mW.cm-2. Las tasas de recambio de DA, la relación DOPAC:DA, en el cuerpo estriado y la corteza cerebral aumentaron significativamente solo a una densidad de potencia de 10 mW.cm-2. El contenido de serotonina (5-hidroxitriptamina, 5-HT) en todas las regiones del cerebro de las ratas expuestas a microondas no fue diferente del de las ratas de control. El contenido de ácido 5-hidroxiindolacético (5-HIAA) en la corteza cerebral de las ratas expuestas a microondas aumentó significativamente a densidades de potencia de 5 y 10 mW.cm-2.

**Indulski JA, Makowiec-Dabrowska T, Zmyslony M, Siedlecka J, [Polos electromagnéticos y reproducción]. Med Pr 48(5):585-603, 1997.** [Artículo en polaco]

Los autores revisan los datos epidemiológicos relativos a la relación entre los trastornos reproductivos y la exposición a campos electromagnéticos (CEM) emitidos por líneas eléctricas, dispositivos industriales cargados con energía, aparatos de diagnóstico y terapéuticos, terminales de visualización de video (VDT) y electrodomésticos. Los estudios incluyeron el análisis del efecto de los CEM sobre la reproducción femenina y masculina, incluido el riesgo de aborto espontáneo, nacimiento de fetos muertos y nacimientos prematuros, bajo peso al nacer y malformaciones congénitas, así como sobre la proporción de género de la progenie, entre personas empleadas bajo la condición de exposición a CEM. Se observó que los hallazgos fueron con frecuencia inconsistentes, es decir, bajo las mismas condiciones de exposición a CEM, algunos datos indicaron su efecto negativo sobre el proceso reproductivo y otros no. No se obtuvieron datos que confirmaran un efecto agudo de la exposición ocupacional a CEM sobre el riesgo de aborto espontáneo, bajo peso al nacer, malformaciones congénitas u otros trastornos reproductivos, sin embargo, el efecto negativo de los CEM no puede excluirse explícitamente.

[Ingole IV](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ingole%20IV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24579548) **,** [Ghosh SK](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghosh%20SK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24579548) **. Efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia emitida por un teléfono celular en el ganglio de la raíz dorsal en desarrollo del embrión de pollo: un estudio con microscopio óptico.** [Nepal Med Coll J.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24579548) **14(4):337-341, 2012.**

Con un número cada vez mayor de usuarios de teléfonos celulares desde finales del siglo XXI, la magnitud del problema de la exposición a la radiación emitida por el teléfono celular es evidente. Se han dedicado amplias investigaciones para incriminarla o absolverla como un peligro para la salud. Se ha afirmado que la radiación de radiofrecuencia emitida por el teléfono celular es un potente carcinógeno, citotóxico, genotóxico, mutagénico y teratógeno neuroconductual. Su efecto sobre el cerebro ha sido objeto de amplias investigaciones, evidentemente debido a su proximidad al cerebro del usuario. Al considerar los efectos biológicos de la radiación de radiofrecuencia, su intensidad, frecuencia y duración de la exposición son determinantes importantes. Sin embargo, los resultados de estos diferentes estudios no han sido unívocos. Considerando los informes contradictorios, el presente trabajo se realizó para estudiar el efecto de tal exposición sobre el tejido neuronal en desarrollo del embrión de pollo. Los procesos de división celular y diferenciación son fundamentales para el desarrollo de cualquier ser vivo y son un índice sensible de cualquier daño sufrido en esta etapa. Las neuronas del ganglio de la raíz dorsal fueron seleccionadas para el presente estudio debido a que estos ganglios se diferenciaron completamente ya en el cuarto día de vida embrionaria. Mediante la variación de la duración de la exposición, los embriones fueron expuestos a diferentes dosis de radiación, sacrificados en diferentes períodos de incubación y sometidos a procesamiento histológico. En el estudio con microscopio óptico se observó que las neuronas en desarrollo del ganglio de la raíz dorsal sufrieron un daño dependiente de la dosis y que persistió a pesar de dar el período libre de exposición entre dos exposiciones.

[**Inomata-Terada S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Inomata-Terada%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Okabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Okabe%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Arai N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Arai%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hanajima R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hanajima%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Terao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Terao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Frubayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Frubayashi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ugawa Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ugawa%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos del campo electromagnético de alta frecuencia (CEM) emitido por teléfonos móviles en la corteza motora humana.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(7):553-561, 2007 .**

Investigamos si el campo electromagnético (CEM) pulsado de alta frecuencia emitido por un teléfono móvil tiene efectos a corto plazo en la corteza motora humana. Medimos los potenciales evocados motores (PEM) provocados por estimulación magnética transcraneal (EMT) de pulso único, antes y después de la exposición al teléfono móvil (activa y simulada) en 10 voluntarios normales. Se estimularon tres sitios (corteza motora (CTX), tronco encefálico (BST) y nervio espinal (Sp)). La inhibición intracortical de intervalo corto (SICI) de la corteza motora que refleja la función interneuronal GABAérgica también se estudió mediante el método de EMT de pulso pareado. Los PEM a la EMT de pulso único también se registraron en dos pacientes con esclerosis múltiple que mostraban síntomas neurológicos dependientes de la temperatura (efecto de baño caliente). Ni los PEM a la EMT de pulso único ni la SICI se vieron afectados por 30 minutos de exposición a EMF de teléfonos móviles o exposición simulada. En dos pacientes con EM, la exposición al teléfono móvil no tuvo ningún efecto sobre ningún parámetro de los MEP, a pesar de que se produjo un bloqueo de la conducción en los tractos corticoespinales después de tomar un baño. En lo que respecta a los métodos disponibles, no detectamos ningún efecto a corto plazo de la exposición al teléfono móvil durante 30 minutos sobre las neuronas motoras de salida corticales humanas o las interneuronas, aunque no podemos excluir la posibilidad de que no hayamos podido detectar algunos efectos leves debido al pequeño tamaño de la muestra en el presente estudio. Este es el primer estudio de los MEP después de la exposición electromagnética de un teléfono móvil en pacientes neurológicos.

[**Inoue S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Inoue%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Motoda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Motoda%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Koike Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koike%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kawamura K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kawamura%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hiragami F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hiragami%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kano Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kano%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La irradiación de microondas induce el crecimiento de neuritas en células PC12m3 a través de la vía de la proteína quinasa activada por mitógeno p38.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **432(1):35-39 , 2008.**

El uso creciente de la comunicación por teléfono móvil ha suscitado preocupación por los posibles efectos nocivos para la salud de la irradiación por microondas. Investigamos el daño y la diferenciación causados por la irradiación por microondas en la línea celular PC12 hipersensible a fármacos (PC12m3). Estas células mostraron una mejora del crecimiento de neuritas a varios estimulantes. La frecuencia del crecimiento de neuritas inducido por la irradiación por microondas a 2,45 GHz (200 W) fue aproximadamente 10 veces mayor que la de las células de control no irradiadas. La incubación de células PC12m3 con SB203580, un inhibidor específico de p38 MAPK, dio como resultado una marcada inhibición del crecimiento de neuritas inducido por la radiación de microondas. Además, la activación del factor de transcripción CREB inducida por la irradiación por microondas fue inhibida por SB203580. El tratamiento de choque térmico a 45 grados C tuvo un fuerte efecto tóxico en las células PC12m3, mientras que el tratamiento con microondas no tuvo ningún efecto tóxico en las células PC12m3. Estos hallazgos indican que p38 MAPK es responsable de la supervivencia de las células PC12m3 y podría inducir el crecimiento de neuritas a través de una vía de señalización CREB cuando se somete a irradiación de microondas.

**Inskip PD, Tarone RE, Hatch EE, Wilcosky TC, Shapiro WR, Selker RG, Fine HA, Black PM, Loeffler JS, Linet MS, Uso de teléfonos celulares y tumores cerebrales. N Engl J Med 344(2):79-86, 2001.**

Antecedentes: Ha surgido la preocupación de que el uso de teléfonos celulares portátiles pueda causar tumores cerebrales. Si tal riesgo existe, el asunto sería de considerable importancia para la salud pública, dado el rápido aumento mundial en el uso de estos dispositivos. Métodos: Examinamos el uso de teléfonos celulares en un estudio de casos y controles de tumores intracraneales del sistema nervioso realizado entre 1994 y 1998. Inscribimos a 782 pacientes a través de hospitales en Phoenix, Arizona; Boston; y Pittsburgh; 489 tenían glioma confirmado histológicamente, 197 tenían meningioma y 96 tenían neurinoma acústico. Los 799 controles fueron pacientes ingresados en los mismos hospitales que los pacientes con tumores cerebrales por una variedad de afecciones no malignas. Resultados: En comparación con el uso indiscriminado o muy poco frecuente del teléfono móvil, los riesgos relativos asociados con el uso acumulado del teléfono móvil durante más de 100 horas fueron de 0,9 para el glioma (intervalo de confianza del 95 por ciento, 0,5 a 1,6), 0,7 para el meningioma (intervalo de confianza del 95 por ciento, 0,3 a 1,7), 1,4 para el neurinoma acústico (intervalo de confianza del 95 por ciento, 0,6 a 3,5) y 1,0 para todos los tipos de tumores combinados (intervalo de confianza del 95 por ciento, 0,6 a 1,5). No hubo pruebas de que los riesgos fueran mayores entre las personas que utilizaban el teléfono móvil durante 60 minutos o más al día o de forma regular durante cinco años o más. Los tumores no se produjeron con una frecuencia desproporcionada en el lado de la cabeza en el que se utilizaba habitualmente el teléfono. Conclusiones: Estos datos no apoyan la hipótesis de que el uso reciente de teléfonos celulares portátiles cause tumores cerebrales, pero no son suficientes para evaluar los riesgos entre usuarios intensivos a largo plazo y durante períodos de inducción potencialmente largos.

[**Inskip PD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Inskip%20PD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hoover RN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hoover%20RN%22%5BAuthor%5D) **,** [**Devesa SS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Devesa%20SS%22%5BAuthor%5D) **. Tendencias de incidencia del cáncer cerebral en relación con el uso de teléfonos celulares en los Estados Unidos.** [**Neuro Oncol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neuro%20%0d%0aOncol.');) **12(11):1147-1151, 2010.**

El uso de teléfonos celulares ha crecido de manera explosiva durante las últimas dos décadas, y ahora hay más de 279 millones de abonados a la telefonía inalámbrica en los Estados Unidos. Si el uso de teléfonos celulares causa cáncer cerebral, como algunos sugieren, las posibles implicaciones para la salud pública podrían ser considerables. Se podría esperar que los efectos de una exposición tan frecuente se reflejen en las tasas de incidencia de la población general, a menos que el período de inducción sea muy largo o se limite a usuarios de muy largo plazo. Para abordar esta cuestión, examinamos las tendencias temporales de las tasas de incidencia de cáncer cerebral en los Estados Unidos, utilizando datos recopilados por el Programa de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales (SEER). Se utilizaron modelos log-lineales para estimar el cambio porcentual anual de las tasas entre los blancos. Con la excepción del grupo de edad de 20 a 29 años, las tendencias para 1992-2006 fueron descendentes o estables. Entre los de 20 a 29 años, hubo una tendencia al aumento estadísticamente significativa entre 1992 y 2006 entre las mujeres, pero no entre los hombres. La tendencia reciente en mujeres de 20 a 29 años fue impulsada por una creciente incidencia de cánceres del lóbulo frontal. No se observaron aumentos aparentes en los cánceres del lóbulo temporal o parietal, ni en los cánceres del cerebelo, que afectan las partes del cerebro que estarían más expuestas a la radiación de radiofrecuencia de los teléfonos celulares. Las tasas de cáncer del lóbulo frontal también aumentaron entre los hombres de 20 a 29 años, pero el aumento comenzó antes que entre las mujeres y antes de que el uso del teléfono celular fuera altamente prevalente. En general, estos datos de incidencia no respaldan la opinión de que el uso del teléfono celular causa cáncer cerebral.

[**Grupo de estudio INTERPHONE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22The%20INTERPHONE%20Study%20Group%22%5BCorporate%20Author%5D) **. Riesgo de tumor cerebral en relación con el uso del teléfono móvil: resultados del estudio internacional de casos y controles INTERPHONE.** [**Int J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aEpidemiol.');) **39(3):675-94, 2010.**

ANTECEDENTES: El rápido aumento del uso de teléfonos móviles ha generado preocupación sobre los posibles riesgos para la salud relacionados con los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de esta tecnología. MÉTODOS: Se realizó un estudio de casos y controles basado en entrevistas con 2708 casos de glioma y 2409 casos de meningioma y controles emparejados en 13 países utilizando un protocolo común. RESULTADOS: Se observó una reducción de la razón de posibilidades (OR) relacionada con haber sido alguna vez un usuario regular de teléfono móvil para el glioma [OR 0,81; intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,70-0,94] y el meningioma (OR 0,79; IC del 95%: 0,68-0,91), posiblemente reflejando sesgo de participación u otras limitaciones metodológicas. No se observó OR elevado >/=10 años después del primer uso del teléfono (glioma: OR 0,98; IC del 95 % 0,76-1,26; meningioma: OR 0,83; IC del 95 % 0,61-1,14). Los OR fueron <1,0 para todos los deciles de número de llamadas telefónicas a lo largo de la vida y nueve deciles de tiempo de llamada acumulado. En el décimo decil de tiempo de llamada acumulado recordado, >/=1640 h, el OR fue 1,40 (IC del 95 % 1,03-1,89) para glioma y 1,15 (IC del 95 % 0,81-1,62) para meningioma; pero hay valores improbables de uso informado en este grupo. Los OR para glioma tendieron a ser mayores en el lóbulo temporal que en otros lóbulos del cerebro, pero los IC alrededor de las estimaciones específicas del lóbulo fueron amplios. Los OR para glioma tendieron a ser mayores en sujetos que informaron el uso habitual del teléfono en el mismo lado de la cabeza que su tumor que en el lado opuesto. CONCLUSIONES: En general, no se observó un aumento en el riesgo de glioma o meningioma con el uso de teléfonos móviles. Hubo sugerencias de un mayor riesgo de glioma en los niveles más altos de exposición, pero los sesgos y el error impiden una interpretación causal. Los posibles efectos del uso intensivo a largo plazo de teléfonos móviles requieren más investigación.

**Irgens A, Kruger K, Ulstein M, El efecto de la exposición ocupacional masculina en parejas infértiles en Noruega. J Occup Environ Med 41(12):1116-1120, 1999.**

El objetivo del estudio fue evaluar si la calidad reducida del semen en parejas infértiles está asociada con exposiciones ocupacionales que se sabe que son peligrosas para la fertilidad. Los resultados del primer análisis de semen se vincularon con los datos de exposición ocupacional de un cuestionario autoadministrado. Se encontró una calidad reducida del semen en los hombres expuestos a campos electromagnéticos (odds ratio, 3,22; intervalo de confianza, 1,46 a 7,09). Se observó una tendencia hacia la calidad reducida del semen en los trabajadores que viajan diariamente al trabajo (OR, 1,52; IC, 0,89 a 2,59), los trabajadores por turnos (OR, 1,46; IC, 0,89 a 2,40) y los hombres expuestos a metales pesados (OR, 1,47; IC, 0,76 a 2,87). En general, el impacto de la exposición ocupacional en la calidad del semen en parejas infértiles en Noruega pareció ser menor. Sin embargo, el mapeo de la exposición ocupacional sigue siendo importante en las investigaciones de infertilidad individual.

[**Irlenbusch L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Irlenbusch%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17654531) **,** [**Bartsch B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bartsch%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17654531) **,** [**Cooper J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cooper%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17654531) **,** [**Herget I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Herget%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17654531) **,** [**Marx B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marx%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17654531) **,** [**Raczek J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Raczek%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17654531) **,** [**Thoss F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thoss%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17654531) **. Influencia de una señal GSM de 902,4 MHz en el sistema visual humano: investigación del umbral de discriminación.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17654531) **28(8):648-654, 2007.**

La proximidad de un teléfono móvil al ojo humano plantea la cuestión de si los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) afectan al sistema visual. Una característica básica del ojo humano es su sensibilidad a la luz, lo que hace que el umbral de discriminación visual (VDThr) sea un parámetro adecuado para la investigación de los efectos potenciales de la exposición a RF en el ojo. El VDThr se midió en 33 sujetos en condiciones estandarizadas. Cada sujeto participó en dos experimentos (experimento de exposición a RF y experimento de exposición simulada) en días diferentes. En cada experimento, el VDThr se midió de forma continua en intervalos de tiempo de unos 10 s durante dos períodos de 30 min, con un descanso de 5 min entre ellos. La secuencia de los dos experimentos fue aleatoria y el estudio fue simple ciego. Durante la exposición a RF, se aplicó a los sujetos una señal GSM de 902,4 MHz (pulsada con 217 Hz). La densidad de flujo de potencia del campo electromagnético en la ubicación del sujeto (en ausencia del sujeto) fue de 1 W/m(2), y los cálculos numéricos de dosimetría determinaron valores máximos de tasa de absorción específica (SAR) promedio local correspondientes en la retina de SAR(1 g) = 0,007 W/kg y SAR(10 g) = 0,003 W/kg. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la VDThr al comparar los datos obtenidos para la exposición a RF con los de la exposición simulada.

[**Irmak MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Irmak+MK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fadillioglu E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fadillioglu+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gulec M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gulec+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Erdogan H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Erdogan+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yagmurca M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Yagmurca+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Akyol O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Akyol+O%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la radiación electromagnética de un teléfono celular sobre los niveles de oxidantes y antioxidantes en conejos.** [**Cell Biochem Funct.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Cell%20Biochem%20Funct.');) **20(4):279-283, 2002.**

El número de informes sobre los efectos inducidos por la radiación electromagnética (REM) en varios sistemas celulares sigue aumentando. Hasta ahora no se ha propuesto ningún mecanismo satisfactorio para explicar los efectos biológicos de esta radiación. Los radicales libres de oxígeno pueden desempeñar un papel en los mecanismos de los efectos adversos de la REM. Este estudio se realizó para investigar la influencia de la radiación electromagnética de un teléfono móvil GSM digital (900 MHz) en los niveles de oxidantes y antioxidantes en conejos. Se midieron las actividades de adenosina deaminasa, xantina oxidasa, catalasa, mieloperoxidasa, superóxido dismutasa (SOD) y glutatión peroxidasa, así como los niveles de óxido nítrico (NO) y malondialdehído en sueros y cerebros de conejos expuestos a REM y expuestos simuladamente. La actividad de SOD sérica aumentó y los niveles de NO sérico disminuyeron en los animales expuestos a REM en comparación con el grupo simulado. Otros parámetros no cambiaron en ninguno de los grupos. Este hallazgo puede indicar el posible papel del aumento del estrés oxidativo en la fisiopatología del efecto adverso de la REM. Los niveles reducidos de NO también pueden sugerir un papel probable del NO en el efecto adverso.

[**Irmak MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Irmak+MK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Oztas E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Oztas+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yagmurca M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yagmurca+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fadillioglu E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Fadillioglu+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bakir B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Bakir+B%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la radiación electromagnética de un teléfono celular en las células epidérmicas de Merkel.** [**J Cutan Pathol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Cutan%20Pathol.');) **30(2):135-138, 2003.**

El número de informes sobre los efectos inducidos por la radiación electromagnética (REM) de los teléfonos celulares en varios sistemas celulares sigue aumentando. Hasta ahora, no se ha propuesto ningún mecanismo satisfactorio para explicar los efectos biológicos de esta radiación, excepto un papel sugerido para los mastocitos. Las células de Merkel también pueden desempeñar un papel en los mecanismos de los efectos biológicos de la REM. Este estudio se realizó para investigar la influencia de la REM de un teléfono celular (900 MHz) en las células de Merkel en ratas. Un grupo de ratas fue expuesto a un teléfono celular en posición de hablar durante 30 minutos. Otro grupo de ratas fue expuesto simuladamente en las mismas condiciones ambientales durante 30 minutos. La exposición provocó una actividad exocitótica significativamente mayor en las células de Merkel en comparación con el grupo de exposición simulada. Este hallazgo puede indicar el posible papel de las células de Merkel en la fisiopatología de los efectos de la REM.

**Irnich W, Tobisch R, [Efecto del teléfono móvil en los sistemas de salvamento y mantenimiento de la vida]. Biomed Tech (Berl) 43(6):164-173, 1998.** [Artículo en alemán]

Desde principios de los años noventa se ha advertido de que no se deben utilizar teléfonos móviles cerca de dispositivos médicos. Los fallos de funcionamiento de las máquinas de diálisis, respiradores y desfibriladores provocaron la prohibición de su uso en muchos hospitales de Escandinavia y, posteriormente, de otros países. Dado que creemos que una prohibición general en los hospitales es problemática, decidimos investigar la influencia del teléfono móvil en los sistemas de salvamento y/o soporte vital, con el objetivo de establecer normas para su uso en los hospitales. Investigamos los teléfonos disponibles de diferente potencia de las redes C, D y E, así como un teléfono inalámbrico que cumpliera con el estándar DECT. El objetivo era identificar los dispositivos susceptibles a interferencias y determinar las distancias mínimas a las que se producían interferencias. Se examinaron un total de 224 dispositivos clasificados en 23 tipos de dispositivos. Se aplicaron nueve conjuntos diferentes de condiciones de transmisión, lo que dio un total de 2016 pruebas. Los resultados obtenidos permiten concluir que la prohibición de los teléfonos móviles en los hospitales no se basa en hechos reales, sino en consideraciones teóricas, en ausencia de información práctica sobre la susceptibilidad real de los dispositivos y su reacción a los campos electromagnéticos involucrados. El hecho de que las situaciones de riesgo sean muy raras se debe, en primer lugar, a la necesidad de que se produzcan cuatro coincidencias simultáneas y a la función de recuperación ante fallos de los dispositivos médicos. Por lo tanto, recomendamos que todos los sistemas de salvamento y soporte vital que también se puedan utilizar fuera del hospital sean a prueba de teléfonos móviles. Si los monitores de apnea y los respiradores estuvieran protegidos de tales interferencias, se podrían evitar situaciones de riesgo estableciendo la regla: "No se permiten dispositivos portátiles y teléfonos móviles a una distancia de al menos 1 metro de los dispositivos médicos". En lo que respecta a los teléfonos de emergencia, la distancia mínima a los dispositivos médicos debería ser de al menos 1,5 metros.

**Irnich W, Batz L, Muller R, Tobisch R, Interferencia electromagnética de los marcapasos por los teléfonos móviles. Pacing Clin Electrophysiol 19(10):1431-1446, 1996.**

El tema de las interferencias de los marcapasos por parte de los teléfonos móviles ha suscitado un interés sorprendentemente fuerte, no sólo entre los pacientes portadores de marcapasos, sino también entre la opinión pública. Esto último es aún más sorprendente, ya que en el pasado, el problema de las interferencias apenas ha recibido la atención que merece en interés de los pacientes. El objetivo de nuestra investigación era probar el mayor número posible de modelos de marcapasos para determinar si existían incompatibilidades con teléfonos móviles de diferentes modelos, utilizando un sistema de medición in vitro. Tuvimos acceso a 231 modelos diferentes de 20 fabricantes. Durante las mediciones, se colocó un generador de impulsos junto con un cable adecuado en una solución salina de 0,9 g/L y se colocó la antena de un teléfono móvil lo más cerca posible. Si el generador de impulsos se perturbaba, se elevaba la antena hasta que cesaba la interferencia. El espacio en el que se producía la interferencia se definió como "distancia máxima de interferencia". Se probaron sucesivamente las tres redes existentes en Alemania, la C-net (450 MHz, analógica), la D-net (900 MHz, digital pulsada) y la E-net (1.800 MHz, digital pulsada). De los 231 modelos de generadores de impulsos, 103 piezas, correspondientes al 44,6 %, se vieron afectadas por la C o la D-net, si se sumaron los resultados de ambos. Sin embargo, esta opinión es engañosa, ya que ningún paciente utilizará teléfonos C y D-net simultáneamente. Separando en interferencias C o D-net, el resultado es del 30,7 % para C o del 34,2 % para D, respectivamente, de todos los modelos probados. Los modelos susceptibles representan el 18,6 % o el 27 % de los pacientes vivos de la actualidad, respectivamente. Todos los modelos fueron resistentes a la E-net. Con respecto a los teléfonos D-net, todos los marcapasos de seis fabricantes resultaron no afectados. Otros once fabricantes poseían también modelos afectados y no afectados. Un teléfono C-net sólo prolongó hasta cinco períodos de marcapasos en 10 segundos durante la marcación sin que el paciente sufriera un daño sustancial. Los marcapasos bipolares son tan susceptibles como los unipolares. De nuestras investigaciones se pueden derivar los siguientes consejos para pacientes y médicos: aunque el 27% de todos los pacientes pueden tener problemas con los teléfonos D-net (no C- o E-net), en general no se debe cuestionar su aplicación. Por el contrario, se debe advertir a los pacientes con dispositivos susceptibles que una distancia de 20 cm es suficiente para garantizar la integridad del marcapasos con respecto a los teléfonos portátiles. Los portátiles, por otro lado, deben tener una distancia de aproximadamente 0,5 m. Los pacientes con marcapasos que realmente sufren de teléfonos móviles son muy raros, a menos que el teléfono esté simplemente colocado en el bolsillo sobre el generador de impulsos. El bolsillo contralateral o la posición del cinturón garantizan, en el 99% de todos los pacientes, el funcionamiento sin interrupciones del marcapasos. Un análisis de riesgos revela que la proporción de pacientes que realmente sufren de teléfonos móviles es de aproximadamente 1 de cada 100.000. Sin embargo, sería deseable que en el futuro los médicos que realizan implantes utilizaran únicamente marcapasos con inmunidad a los teléfonos móviles, tal y como garantizan los fabricantes.

**Isa AR, Noor M, Exposición a radiación no ionizante que causa problemas de salud y alopecia areata. Med J Malaysia 46(3):235-238, 1991.**

En la clínica ambulatoria del Hospital Universiti Sains Malaysia se atendieron tres casos de exposición ocupacional a radiación de radiofrecuencia y microondas. Los pacientes presentaban síntomas de tensión en el cuello asociados a dolor de cabeza palpitante, irritabilidad, pérdida de apetito, fatiga, problemas de memoria y entumecimiento de las extremidades. También presentaban alopecia areata, que se cree que está relacionada causalmente con la exposición a la radiación.

**Iudice A, Bonanni E, Gelli A, Frittelli C, Iudice G, Cignoni F, Ghicopulos I, Murri L. Efectos de la vigilia prolongada combinada con alcohol y tareas de atención dividida con manos libres en el teléfono móvil en conducción simulada. Hum Psychopharmacol. 20(2):125-132, 2005.**

La capacidad de conducción simulada se evaluó tras la administración de alcohol, a un nivel sanguíneo estimado de 0,05%, y una vigilia prolongada combinada, mientras los participantes realizaban tareas de atención dividida en un teléfono móvil de manos libres. Las tareas de atención dividida se estructuraron para proporcionar una carga de trabajo cognitivo sostenida a los sujetos. Veintitrés individuos jóvenes y sanos condujeron 10 km simulando conducción en cuatro condiciones en un diseño intrasujeto contrapesado: alcohol, alcohol y vigilia de 19 horas, alcohol y vigilia de 24 horas, y estando sobrios. Las medidas del estudio fueron: conducción simulada, somnolencia autoinformada, umbral crítico de fusión de parpadeo (CFFT), prueba de interferencia de palabras y colores de Stroop (Stroop) y tiempos de reacción visual simple (SVRT). Como se esperaba, la somnolencia subjetiva estaba altamente correlacionada tanto con la restricción del sueño como con el consumo de alcohol. La combinación de alcohol y vigilia sostenida de 24 horas produjo el mayor deterioro de la conducción, significativamente más allá del efecto del alcohol en sí. El alcohol y la vigilia de 19 horas concurrentes afectaron significativamente solo el tiempo de conducción hasta la colisión. No se produjeron cambios significativos en las medidas del estudio tras la ingesta de alcohol en condiciones de sueño sin restricciones. Los resultados de CFFT, SVRT y Stroop mostraron una tendencia similar en las cuatro condiciones del estudio. Por lo tanto, los niveles de alcohol en sangre aparentemente "seguros" en combinación con una vigilia prolongada dieron lugar a importantes alteraciones de la conducción. En condiciones de sueño normales, los efectos del alcohol en la conducción se contrarrestaron parcialmente con las tareas psicométricas concomitantes basadas en el uso de teléfonos manos libres.

**Ivanova VIu, Martynova OV, Aleinik SV, Limarenko AV. [Efecto de la estimulación acústica y de la frecuencia cardíaca modificada en las características espectrales de los electroencefalogramas del cerebro del gato] Biofizika. 45(5):935-940, 2000.** [Artículo en ruso]

Se estudió el efecto de los campos electromagnéticos modulados sobre los parámetros espectrales de la actividad bioeléctrica cerebral en gatos despiertos mediante el registro del electroencefalograma de la superficie de la piel en el área del vértice utilizando electrodos de carbono. En el electroencefalograma normal, predominaron los componentes espectrales en el rango superior a 20 Hz. Se demostró que, tras la irradiación con un campo electromagnético (frecuencia básica de 980 MHz, densidad de potencia de 30-50 microW/cm2), comienzan a prevalecer los componentes espectrales en el rango de 12-18 Hz. Se reveló una similitud en la redistribución de la potencia de los componentes espectrales sobre las influencias electromagnéticas tanto acústicas como moduladas. Los resultados sugieren que existe un mecanismo neurofisiológico común por el cual la radiación electromagnética modulada y la estimulación acústica afectan la actividad eléctrica del cerebro. Esto es coherente con la suposición de que el efecto del campo electromagnético sobre el sistema nervioso central está mediado por el sistema sensorial acústico.

**Ivaschuk OI, Jones RA, Ishida-Jones T, Haggren W, Adey WR, Phillips JL, Exposición de células de feocromocitoma de rata PC12 tratadas con factor de crecimiento nervioso a un campo de radiofrecuencia modulado a 836,55 MHz: efectos sobre la expresión de c-jun y c-fos. Bioelectromagnetics 18(3):223-229, 1997.**

Las células de feocromocitoma PC12 de rata se trataron con factor de crecimiento nervioso y luego se expusieron a niveles atérmicos de un campo de radiofrecuencia modulado por paquetes a 836,55 MHz. Esta señal fue producida por un transmisor prototipo de acceso múltiple en el dominio del tiempo (TDMA) que cumple con el estándar de telefonía celular digital de América del Norte. Se utilizaron tres densidades de potencia promedio de ranura: 0,09, 0,9 y 9 mW/cm2. Las exposiciones fueron de 20, 40 y 60 minutos e incluyeron un régimen de exposición intermitente (20 minutos encendido/20 minutos apagado), lo que resultó en tiempos de incubación totales de 20, 60 y 100 minutos, respectivamente. Los controles concurrentes fueron expuestos simuladamente. Después de extraer el ARN celular total, se utilizó el análisis de transferencia Northern para evaluar la expresión de los genes tempranos inmediatos, c-fos y c-jun, en todas las poblaciones celulares. No se detectaron cambios en los niveles de transcripción de c-fos después de 20 minutos de exposición a cada intensidad de campo (20 minutos fue el único período de tiempo en el que se pudo detectar el mensaje de c-fos de manera consistente). Los niveles de transcripción de c-jun se alteraron solo después de 20 minutos de exposición a 9 mW/cm2 (disminución promedio del 38%).

**Janssen T, Boege P, von Mikusch-Buchberg J, Raczek J. Investigación de los efectos potenciales de los teléfonos celulares en la función auditiva humana mediante emisiones otoacústicas de productos de distorsión. J Acoust Soc Am. 117(3 Pt 1):1241-1247, 2005** .

Se cree que las células ciliadas externas (OHC) actúan como transductores piezoeléctricos que amplifican los sonidos bajos y, por lo tanto, permiten la exquisita sensibilidad del oído. Las emisiones otoacústicas de productos de distorsión (DPOAE) reflejan la función de las OHC. El presente estudio investigó los efectos potenciales de los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos celulares GSM (Sistema global para comunicaciones móviles) en las OHC por medio de DPOAE. Las mediciones de DPOAE se realizaron durante la exposición, es decir, entre pulsos de señal GSM consecutivos, y durante la exposición simulada (sin CEM) en 28 sujetos con audición normal a frecuencias de tono de alrededor de 4 kHz. Para una medición confiable de DPOAE, se utilizó una señal similar a GSM de 900 MHz donde la pausa de transmisión se aumentó de 4,034 ms (estándar GSM) a 24,204 ms. La potencia máxima del transmisor se estableció en 20 W, correspondiente a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,1 W/kg. No se encontró ningún cambio significativo en el nivel de DPOAE en respuesta a la exposición a CEM. Sin embargo, cuando se compensaron los efectos secundarios no deseados de las DPOAE, en algunos sujetos se observó un cambio extremadamente pequeño en el nivel de DPOAE relacionado con la exposición a los campos electromagnéticos (< 1 dB). En vista del rango dinámico muy amplio de audición en humanos (120 dB), se sugiere que esta observación es fisiológicamente irrelevante.

**Jarupat S, Kawabata A, Tokura H, Borkiewicz A. Efectos del campo electromagnético de 1900 MHz emitido por teléfonos celulares sobre la secreción nocturna de melatonina. J Physiol Anthropol Appl Human Sci 22(1):61-63, 2003.**

La exposición a los campos electromagnéticos de los teléfonos celulares provocó una reducción significativa de la melatonina salival en sujetos humanos femeninos.

**Jauchem, JR, Exposición a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja y radiación de radiofrecuencia: efectos cardiovasculares en humanos. Int Arch Occup Environ Health 70(1):9-21, 1997.**

Se analizan los cambios cardiovasculares en seres humanos expuestos a radiaciones no ionizantes [incluidos los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja (CEM de ELF) y la radiación de radiofrecuencia (RFR)]. Se han investigado tanto los efectos agudos como los de largo plazo. En general, si no se produce calentamiento durante la exposición, parece que es necesario que haya un flujo de corriente para que se produzcan efectos cardiovasculares importantes, como los que se deben a una descarga eléctrica. Aunque la mayoría de los estudios no han revelado ningún efecto agudo de los CEM de ELF estáticos o variables en el tiempo sobre la presión arterial, la frecuencia cardíaca o la forma de onda del electrocardiograma, otros han informado de efectos sutiles sobre la frecuencia cardíaca. Se desconocen las posibles consecuencias para la salud de estos resultados. En cuanto a los efectos a largo plazo de los CEM de ELF, los informes de la ex Unión Soviética de principios de los años 60 indicaron arritmias y taquicardia en los trabajadores de los patios de maniobras de alto voltaje. Sin embargo, estudios posteriores en países occidentales no confirmaron estos hallazgos. Estos estudios están limitados por las incertidumbres sobre la duración de la exposición y los grupos de control adecuados. Las investigaciones sobre los cambios cardiovasculares agudos en seres humanos expuestos deliberadamente a RFR se han limitado a estudios de imágenes por resonancia magnética (que, además de RFR, implica campos magnéticos estáticos y variables en el tiempo). Se ha llegado a la conclusión de que es poco probable que dichas exposiciones, tal como se realizan actualmente, produzcan efectos cardiovasculares adversos. Los informes de hipertensión en trabajadores potencialmente expuestos a altos niveles de RFR durante accidentes se consideran incidentales (debido a la ansiedad y al estrés postraumático). Los investigadores soviéticos también han indicado que la exposición prolongada a RFR puede provocar hipotensión y bradicardia o taquicardia. Sin embargo, otros investigadores no han podido reproducir estos resultados y algunos científicos han atribuido los efectos a variaciones aleatorias y a un manejo incorrecto de los datos. En resumen, los estudios no han arrojado ningún riesgo cardiovascular obvio de la exposición aguda o prolongada a campos electromagnéticos de FEB o RFR a niveles inferiores a los estándares de exposición actuales.

**Jauchem JR, Seaman RL, Lehnert HM, Mathur SP, Ryan KL, Frei MR, Hurt WD. Pulsos electromagnéticos de banda ultraancha: ausencia de efectos sobre la frecuencia cardíaca y la presión arterial durante exposiciones de dos minutos en ratas. Bioelectromagnetics 19(5):330-333, 1998.**

Se ha postulado que la exposición a pulsos electromagnéticos de banda ultraancha (UWB) de rápido tiempo de ascenso produce efectos en el tejido biológico (incluido el sistema cardiovascular). En el estudio actual, 10 ratas Sprague-Dawley anestesiadas fueron expuestas a pulsos producidos por un generador de pulsos UWB Sandia (valores promedio de exposiciones en tres frecuencias de repetición de pulsos diferentes: tiempo de ascenso, 174-218 ps; campo E pico, 87-104 kV/m; duración del pulso, 0,97-0,99 ns). Las exposiciones a 50, 500 y 1000 pulsos/s no produjeron cambios significativos en la frecuencia cardíaca o la presión arterial media medidas cada 30 s durante 2 min de exposición y durante 2 min después de la exposición. Los resultados sugieren que la exposición aguda de todo el cuerpo a UWB en estas condiciones no tiene un efecto perjudicial inmediato sobre estas variables del sistema cardiovascular en ratas anestesiadas.

**Jauchem JR, Frei MR, Ryan KL, Merritt JH, Murphy MR, Ausencia de efectos sobre la frecuencia cardíaca y la presión arterial en ratas anestesiadas con ketamina expuestas brevemente a pulsos electromagnéticos de banda ultra ancha. IEEE Trans Biomed Eng 46(1):117-120, 1999.**

Se expusieron catorce ratas Sprague-Dawley a pulsos producidos por un generador de pulsos de banda ultraancha (UWB) Bournlea (tiempo de subida, 318-337 ps; campo electromagnético máximo, 19-21 kV/m). Las exposiciones a una frecuencia de repetición de 1 kHz durante 0,5 s o a trenes de pulsos repetitivos (periodos de exposición de 2 s alternados con 2 s de ausencia de exposición, durante un total de 2 min) no provocaron cambios significativos en la frecuencia cardíaca ni en la presión arterial media. Estos resultados sugieren que la exposición aguda de todo el cuerpo a pulsos UWB no tiene un efecto perjudicial sobre el sistema cardiovascular.

**Jauchem JR, Ryan KL, Freidagger MR, Efectos cardiovasculares y térmicos de la irradiación de microondas a 1 y/o 10 GHz en ratas anestesiadas. Bioelectromagnetismo 21(3):159-166, 2000.**

Pueden existir gradientes térmicos relativamente grandes durante la exposición de un animal a microondas (MW), particularmente a frecuencias altas. Las diferencias en los gradientes térmicos dentro del cuerpo pueden conducir a diferencias notables en la magnitud de los cambios cardiovasculares resultantes de la exposición a MW. Este estudio compara la distribución térmica y los efectos cardiovasculares de la exposición a una sola frecuencia de MW con los efectos de la exposición simultánea a dos frecuencias. Ratas Sprague-Dawley macho anestesiadas con ketamina (n = 58) fueron expuestas individualmente a una de tres condiciones: 1 GHz, 10 GHz o una combinación de 1 y 10 GHz de MW a una tasa de absorción específica equivalente de cuerpo entero de 12 W/kg. La irradiación de onda continua se realizó en condiciones de campo lejano con los animales en orientación E (exposición lateral izquierda, eje largo paralelo al campo eléctrico) o en orientación H (exposición lateral izquierda, eje largo perpendicular al campo eléctrico). La irradiación se inició cuando la temperatura del colon fue de 37,5 grados C y se continuó hasta que se alcanzaron temperaturas letales. Se registraron continuamente las temperaturas colónica, timpánica, subcutánea izquierda y derecha, y de la cola, y la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria. En las orientaciones E y H, el tiempo de supervivencia (es decir, el tiempo desde la temperatura colónica de 37,5 grados C hasta la muerte) fue más bajo en los animales expuestos a 1 GHz, intermedio en los expuestos a 1 y 10 GHz combinados, y mayor en el grupo de 10 GHz (la mayoría de las diferencias fueron estadísticamente significativas). En todos los sitios (con la excepción de la subcutánea derecha), los valores de temperatura en el grupo combinado de 1 y 10 GHz estuvieron entre los de los grupos de exposición de frecuencia única en las orientaciones E y H. Durante la irradiación, la presión arterial aumentó inicialmente y luego disminuyó hasta la muerte. La frecuencia cardíaca aumentó durante todo el período de exposición. Los patrones generales de estos cambios fueron similares en todos los grupos. Los resultados indican que no se producen respuestas fisiológicas inusuales durante la exposición a MW de múltiples frecuencias, en comparación con los resultados de la exposición de frecuencia única.

**Jauchem JR, Frei MR, Dusch SJ, Lehnert HM, Kovatch RM, Exposición repetida de ratones C3H/HeJ a pulsos electromagnéticos de banda ultraancha: ausencia de efectos sobre los tumores mamarios. Radiat Res 155(2):369-377, 2001.**

Jauchem, JR, Ryan, KL, Frei, MR, Dusch, SJ, Lehnert, HM y Kovatch, RM Exposición repetida de ratones C3H/HeJ a pulsos electromagnéticos de banda ultraancha: ausencia de efectos sobre los tumores mamarios. Se ha sugerido que la exposición crónica de bajo nivel a la radiación de radiofrecuencia (RF) puede promover la formación de tumores. Sin embargo, estudios anteriores demostraron que la exposición prolongada y de bajo nivel de ratones propensos a tumores mamarios a la radiación de RF de 435 MHz o 2450 MHz no afectó la incidencia de tumores mamarios. En este estudio, investigamos los efectos de la exposición a un tipo único de energía electromagnética: pulsos compuestos por una banda ultraancha (UWB) de frecuencias, incluidas las del rango de RF. Cien ratones C3H/HeJ fueron expuestos a pulsos UWB (tiempo de subida 176 ps, tiempo de bajada 3,5 ns, ancho de pulso 1,9 ns, campo E pico 40 kV/m, frecuencia de repetición 1 kHz). Cada animal fue expuesto durante 2 min una vez a la semana durante 12 semanas. Cien ratones fueron utilizados como controles simulados. No hubo diferencias significativas entre los grupos con respecto a la incidencia de tumores mamarios palpados, latencia hasta la aparición del tumor, tasa de crecimiento del tumor o supervivencia animal. Las evaluaciones histopatológicas no revelaron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a la cantidad de neoplasias en todos los tejidos estudiados (tejido linforreticular, timo, tractos respiratorio, digestivo y urinario, sistemas reproductivo, mamario y endocrino, y piel). Nuestro hallazgo principal fue la falta de efectos de la exposición a pulsos UWB en la promoción de tumores mamarios en un modelo animal bien establecido de cáncer mamario.

[**Jauchem JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jauchem%20JR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos de la energía de radiofrecuencia de bajo nivel (3 kHz a 300 GHz) en los sistemas cardiovascular, reproductivo, inmunológico y otros sistemas humanos: una revisión de la literatura reciente.** [**Int J Hyg Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Hyg%20Environ%20Health.');) **211(1-2):1-29 , 2008.**

OBJETIVOS: Se ha alegado que la exposición ocupacional o residencial a la energía de radiofrecuencia (RFE), incluidas las microondas, produce problemas de salud. Sería útil una revisión de estudios epidemiológicos recientes y estudios de seres humanos como sujetos de investigaciones de laboratorio. MÉTODOS: Este artículo es una revisión narrativa de la literatura médica y científica reciente (desde mediados de 1998 hasta principios de 2006) que trata los posibles efectos de la RFE en los seres humanos, en relación con temas distintos del cáncer, los tumores y los efectos en el sistema nervioso central (áreas cubiertas en una revisión anterior). Las áreas temáticas de esta revisión incluyen los efectos en los sistemas cardiovascular, reproductivo e inmunológico. RESULTADOS: Un gran número de estudios se relacionaron con exposiciones a teléfonos celulares. Aunque se informaron hallazgos tanto positivos como negativos en algunos estudios, en la mayoría de los casos no se encontraron efectos significativos para la salud. La mayoría de los estudios tenían algunas limitaciones metodológicas. Aunque en estudios epidemiológicos se han descrito algunos efectos cardiovasculares debidos a la exposición a RFE (p. ej., frecuencia cardíaca de 24 horas más baja, disminución del ritmo circadiano de la frecuencia cardíaca), en estudios de laboratorio de voluntarios expuestos a RFE de teléfonos celulares no se observaron efectos importantes en una gran cantidad de parámetros cardiovasculares. En estudios poblacionales de una amplia gama de frecuencias de RFE, los hallazgos fueron equívocos en cuanto a los efectos sobre defectos congénitos, fertilidad, neuroblastoma en la descendencia y hormonas reproductivas. En diferentes estudios de trabajadores de radares y transmisiones de radio/televisión se han descrito algunos cambios en los niveles de inmunoglobulina y en los linfocitos de sangre periférica. Sin embargo, debido a las variaciones en los resultados y a las dificultades para comparar a los sujetos presuntamente expuestos con los controles, es difícil proponer una hipótesis unificadora de los efectos sobre el sistema inmunológico. Aunque en algunos individuos sensibles expuestos a RFE pueden producirse síntomas subjetivos, en la mayoría de los estudios epidemiológicos y de laboratorio no se observaron diferencias directas en dichos síntomas entre los sujetos expuestos y los de control. No se encontraron asociaciones sólidas y consistentes entre la exposición a RFE y los efectos adversos para la salud. La mayoría de los cambios relacionados con cada una de las enfermedades o afecciones fueron pequeños y no significativos. CONCLUSIONES: Sobre la base de revisiones previas de literatura antigua y la revisión actual de literatura reciente, solo hay evidencia débil de una relación entre la RFE y cualquier punto final estudiado (relacionado con los temas anteriores), por lo que actualmente no hay una base suficiente para establecer la RFE como un peligro para la salud.

**Jayanand, Behari J, Lochan R. Efectos de los campos de radiofrecuencia pulsada de bajo nivel sobre la osteoporosis inducida en huesos de ratas. Indian J Exp Biol. 41(6):581-586, 2003.**

El efecto de los campos electromagnéticos pulsados modulados (PEMF; frecuencia portadora, 14 MHz, modulada a 16 Hz con una amplitud de 10 V pico a pico) sobre la osteoporosis inducida por neurectomía ciática en el fémur y la tibia de la rata resultó en un aumento estadísticamente significativo de la densidad mineral ósea y una desaceleración del proceso de resorción ósea y, en consecuencia, una mayor osteoporosis en el hueso de la rata. Estos resultados sugieren que una ventana tan eficaz de campos de radiofrecuencia pulsada puede utilizarse terapéuticamente para el tratamiento de la osteoporosis.

**Jech R, Sonka K, Ruzicka E, Nebuzelsky A, Bohm J, Juklickova M, Nevsimalova S. El campo electromagnético de los teléfonos móviles afecta el potencial relacionado con eventos visuales en pacientes con narcolepsia. Bioelectromagnetics 22(7):519-528, 2001.**

Se examinaron los efectos de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles (MP) sobre la electroencefalografía (EEG) y los potenciales relacionados con eventos (ERP). Con respecto a los efectos notificados de los MP sobre el sueño, 22 pacientes con narcolepsia-cataplejía fueron expuestos o simularon estar expuestos durante 45 minutos al MP (900 MHz, tasa de absorción específica 0,06 W/kg) colocado cerca del oído derecho en un estudio doble ciego. No hubo cambios en el EEG registrado después de la exposición al MP. Se estudió un subgrupo de 17 pacientes sobre los ERP visuales registrados durante la exposición al MP. Utilizando un paradigma "odd-ball" adaptado, a cada paciente se le indicó que pulsara una tecla cada vez que se presentaran estímulos objetivo raros. Había tres variantes de estímulos objetivo (rayas horizontales en (i) hemicampos izquierdo, (ii) derecho o (iii) campo completo de la pantalla). La exposición aumentó la positividad del complejo endógeno ERP únicamente en respuesta a estímulos objetivo en el hemicampo derecho de la pantalla (P < 0,01). El tiempo de reacción se acortó en 20 ms en respuesta a todos los estímulos objetivo (P < 0,05). En conclusión, el campo electromagnético de MP puede suprimir la somnolencia excesiva y mejorar el rendimiento al resolver una tarea cognitiva monótona que requiere atención y vigilancia sostenidas.

**Jelodar G, Akbari A, Nazifi S. El efecto profiláctico de la vitamina C sobre los índices de estrés oxidativo en ojos de ratas tras la exposición a ondas de radiofrecuencia generadas por un modelo de antena BTS. Int J Radiat Biol. 89(2):128-131, 2013.**

Objetivo: Este estudio se realizó para evaluar el efecto del estrés oxidativo inducido por ondas de radiofrecuencia (RFW) en el ojo y el efecto profiláctico de la vitamina C en este órgano midiendo la actividad de las enzimas antioxidantes, incluyendo: glutatión peroxidasa (GPx), superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT), y malondialdehído (MDA). Materiales y métodos: Treinta y dos ratas Sprague-Dawley macho adultas se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos experimentales y se trataron diariamente durante 45 días de la siguiente manera: control, vitamina C (ácido L-ascórbico 200 mg/kg de peso corporal/día por sonda), prueba (expuesto a 900 MHz RFW) y el grupo tratado (recibió vitamina C además de exposición a RFW). Al final del experimento, todos los animales fueron sacrificados, se les extrajeron los ojos y se utilizaron para la medición de las enzimas antioxidantes y la actividad de MDA. Resultados: Los resultados indican que la exposición a RFW en el grupo de prueba disminuyó la actividad de las enzimas antioxidantes y aumentó el MDA en comparación con los grupos de control (P<0,05). En el grupo tratado, la vitamina C mejoró la actividad de las enzimas antioxidantes y redujo el MDA en comparación con el grupo de prueba (P<0,05). Conclusiones: Se puede concluir que RFW causa estrés oxidativo en los ojos y la vitamina C mejora la actividad de las enzimas antioxidantes y disminuye el MDA.

[**Jelodar G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jelodar%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23323690) **,** [**Nazifi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nazifi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23323690) **,** [**Akbari**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akbari%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23323690) **A. El efecto profiláctico de la vitamina C sobre el estrés oxidativo inducido en testículos de ratas después de la exposición a 900 Onda de radiofrecuencia de MHz generada por un modelo de antena BTS.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23323690) **16 de enero de 2013. [Epub antes de impresión]**

### Se ha informado que las ondas de radiofrecuencia (RFW) generadas por la estación transceptora base (BTS) tienen efectos nocivos sobre la reproducción, posiblemente a través del estrés oxidativo. Este estudio se realizó para evaluar el efecto de las RFW generadas por BTS sobre el estrés oxidativo en los testículos y el efecto profiláctico de la vitamina C midiendo la actividad de las enzimas antioxidantes, incluidas la glutatión peroxidasa, la superóxido dismutasa (SOD) y la catalasa, y el malondialdehído (MDA). Treinta y dos ratas Sprague-Dawley macho adultas se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos experimentales y se trataron diariamente durante 45 días de la siguiente manera: tratamiento simulado, tratamiento simulado + vitamina C (ácido l-ascórbico 200 mg/kg de peso corporal/día por sonda), RFW (expuestas a 900 mg /kg de peso corporal/día por sonda), A los animales "simulados" y "RFW" de MHz RFW se les administró el vehículo, es decir, agua destilada y al grupo RFW + vitamina C (recibió vitamina C además de la exposición a RFW). Al final del experimento, todas las ratas fueron sacrificadas y sus testículos fueron extirpados y utilizados para la medición de las enzimas antioxidantes y la actividad de MDA. Los resultados indican que la exposición a RFW en el grupo de prueba disminuyó la actividad de las enzimas antioxidantes y aumentó la MDA en comparación con los grupos de control (p < 0,05). En el grupo tratado, la vitamina C mejoró la actividad de las enzimas antioxidantes y redujo la MDA en comparación con el grupo de prueba (p < 0,05). Se puede concluir que RFW causa estrés oxidativo en los testículos y la vitamina C mejora la actividad de las enzimas antioxidantes y disminuye la MDA.

**Jenness JW, Lattanzio RJ, O'Toole M, Taylor N, Pax C. Efectos de la marcación manual frente a la marcación activada por voz durante la conducción simulada. Percept Mot Skills 94(2):363-379, 2002.**

Medimos el rendimiento de conducción (errores de mantenimiento de carril, tiempos de conducción y desvíos de miradas de la escena de la carretera) en un simulador de conducción por vídeo para 24 voluntarios que condujeron cada uno solo en un recorrido multicurvo de 10,6 km mientras realizaban simultáneamente llamadas en un teléfono móvil suscrito a un sistema de marcación activada por voz. El rendimiento de conducción también se midió para la misma distancia mientras los participantes marcaban manualmente los números de teléfono y mientras conducían sin marcar. Hubo un 22% menos de errores de mantenimiento de carril (p<.01) y un 56% menos de desvíos de miradas de la escena de la carretera (p<.01) cuando utilizaron la marcación activada por voz en comparación con la marcación manual. Los tiempos de conducción significativamente más largos en ambas condiciones de marcación en comparación con la condición de no marcar se discuten en términos de la hipótesis de que los conductores reducen la velocidad de conducción para compensar las demandas de las tareas telefónicas secundarias.

**Jensh RP, Estudios teratológicos conductuales con radiación de microondas: ¿existe un mayor riesgo por la exposición a teléfonos celulares y hornos microondas? Reprod Toxicol 11(4):601-611, 1997.**

El objetivo de las investigaciones presentadas en esta revisión fue determinar si existen efectos adversos debido a la exposición crónica prenatal a microondas en ratas a término y/o alteraciones en el desarrollo psicofisiológico y el crecimiento de crías neonatales y adultas. Luego del establecimiento de un nivel de densidad de potencia no hipertérmica de radiación de microondas, ratas preñadas fueron expuestas durante todo el embarazo a radiación de onda continua de 915 MHz, 2450 MHz o 6000 MHz a niveles de densidad de potencia de 10, 20 o 35 mW/cm2, respectivamente. La evaluación teratológica incluyó los siguientes parámetros: peso materno y aumento de peso; tamaño medio de la camada; peso de los órganos maternos y proporción peso de los órganos/peso corporal; proporción peso corporal de cerebro, hígado, riñones y ovarios; parámetros sanguíneos periféricos maternos incluyendo hematocrito, hemoglobina y recuento de glóbulos blancos; número de reabsorciones y tasa de reabsorción; número de anormalidades y tasa de anormalidades; peso fetal medio a término. Las madres fueron reintervenidas y las segundas camadas no expuestas fueron evaluadas para efectos teratogénicos. Las crías expuestas se evaluaron utilizando las siguientes pruebas perinatales y de adultos: apertura de ojos, enderezamiento de superficie, geotaxis negativa, sobresalto auditivo, enderezamiento en el aire, campo abierto, rueda de actividad, natación y suspensión de las extremidades anteriores. También se controló el peso y la ganancia de peso semanales de las crías. Los animales expuestos a 915 MHz no mostraron ninguna alteración significativa consistente en ninguno de los parámetros anteriores. La exposición a 2450 MHz resultó solo en un nivel de actividad de la descendencia adulta significativamente mayor en comparación con la descendencia no expuesta. La descendencia expuesta a la radiación de 6000 MHz mostró un retraso inicial leve, pero significativo, en el peso a término, mientras que las madres tuvieron un recuento de monocitos significativamente reducido. No se observaron cambios en ninguno de los otros parámetros a término. Algunos parámetros posnatales se vieron afectados en la descendencia expuesta a 6000 MHz. Los pesos semanales fueron menores en la descendencia expuesta, pero se recuperaron en la quinta semana. La apertura de los ojos se retrasó y hubo cambios en los niveles de rendimiento en el laberinto en T acuático y en campo abierto. Varias proporciones de peso corporal/órgano difirieron de las de la descendencia de control. Estos resultados indican que la exposición a la radiación de 6000 MHz a este nivel de densidad de potencia puede producir alteraciones neurofisiológicas sutiles a largo plazo. Sin embargo, en ausencia de un estado hipertérmico, las frecuencias de microondas analizadas, que incluían frecuencias utilizadas en teléfonos celulares y hornos microondas, no inducen un aumento significativo y consistente del riesgo reproductivo, según la evaluación de parámetros morfológicos clásicos y psicofisiológicos posnatales.

[**Ji S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ji%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25175620) **,** [**Oh E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Oh%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25175620) **,** [**Sul D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sul%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25175620) **,** [**Choi JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20JW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25175620) **,** [**Park H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Park%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25175620) **,** [**Lee E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25175620) **Daño del ADN de los linfocitos en voluntarios después de 4 horas de uso del teléfono móvil.** [**J Prev Med Salud Pública.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25175620) **37(4):373-380, 2004.**

**OBJETIVOS:** Ha habido un aumento gradual de la preocupación por los efectos adversos para la salud de la radiación electromagnética que se origina en los teléfonos celulares, que se utilizan ampliamente en la vida moderna. La radiación de los teléfonos celulares puede afectar la salud humana al aumentar los radicales libres de las células sanguíneas humanas. Este estudio ha sido diseñado para identificar el daño del ADN de las células sanguíneas por la radiación electromagnética causada por el uso de teléfonos celulares. **MÉTODOS:** Este estudio investigó el efecto sobre la salud de la exposición aguda a teléfonos celulares disponibles comercialmente en ciertos parámetros, como un indicador de daño del ADN para 14 voluntarios adultos sanos. Cada voluntario durante el experimento habló por teléfono celular con el teclado hacia el lado derecho de la cara durante 4 horas. El ensayo de electroforesis en gel de células individuales (ensayo Comet), que es muy sensible para detectar la presencia de roturas de cadenas de ADN y daño lábil a los álcalis en células individuales, se utilizó para evaluar las células sanguíneas periféricas (células T, células B, granulocitos) de los voluntarios antes y después de la exposición a la radiación del teléfono celular. Los parámetros del ensayo Comet medidos fueron el momento de la cola de oliva y el porcentaje de ADN de la cola. **RESULTADOS:** El momento de la cola de oliva de las células B y los granulocitos y el porcentaje de ADN de la cola de las células B y los granulocitos aumentaron en un grado estadísticamente significativo después de 4 horas de uso de un teléfono celular en comparación con los controles. **CONCLUSIONES:** Se concluye que la radiación del teléfono celular causó el daño del ADN durante las 4 horas de condición experimental. No obstante, este estudio sugirió que el uso del teléfono celular puede aumentar el daño del ADN por la radiación electromagnética y otros factores contribuyentes.

[**Ji Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ji%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27267824) **,** [**He Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=He%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27267824) **,** [**Sun Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sun%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27267824) **,** [**Tong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27267824) **,** [**Cao Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27267824) **Respuesta adaptativa en células del estroma de la médula ósea de ratón expuestas a campos de radiofrecuencia de 900 MHz: roturas y reparaciones de cadenas de ADN inducidas por radiación gamma.** [**Revista Toxicológica, n.°**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27267824) **79(9-10):419-426, 2016.**

El objetivo de este estudio fue examinar si la preexposición a campos de radiofrecuencia (RF) indujo respuestas adaptativas (AR) en células del estroma de la médula ósea de ratón (BMSC) y los mecanismos subyacentes a los hallazgos observados. Las células fueron preexpuestas a campos de radiofrecuencia (RF) de 900 MHz a una intensidad de potencia de 120 μW/cm(2) durante 4 h/día durante 5 días. Algunas células fueron sometidas a 1,5 Gy de radiación γ (GR) 4 h después de la última exposición a RF. La intensidad de las roturas de hebras en el ADN se evaluó inmediatamente a las 4 h. Posteriormente, algunas BMSC se examinaron a los 30, 60, 90 o 120 min utilizando el ensayo de cometa alcalino y la técnica de focos γ-H2AX. Los datos no mostraron diferencias significativas en el número e intensidad de las roturas de hebras en el ADN entre las células expuestas a RF y las de control. Se observó un aumento significativo en el número e intensidad de las roturas de hebras de ADN en las células expuestas solo a la exposición a GR. La exposición a RF seguida de GR redujo significativamente la cantidad de roturas de cadenas y dio como resultado una cinética más rápida de reparación de las roturas de cadenas de ADN en comparación con GR solo. Por lo tanto, los datos sugieren que la preexposición a RF protegió a las células del daño inducido por GR. La evidencia indica que en la AR mediada por RF se produce una cinética de reparación más rápida en condiciones de daño inducido por GR, lo que puede atribuirse a una disminución de la rotura de cadenas de ADN.

[**Jia F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Jia+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ushiyama A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ushiyama+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Masuda+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lawlor GF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lawlor+GF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ohkubo C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ohkubo+C%22%5BAuthor%5D) **Función del flujo sanguíneo en la elevación de la temperatura de la piel inducida por la exposición a radiofrecuencias en orejas de conejo.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(3):163-172, 2007.**

En este estudio in vivo, medimos los cambios de temperatura locales en el pabellón auricular de conejos, que fueron provocados por la exposición a radiofrecuencia (RF) durante 20 minutos a niveles de SAR localizados de 0 (exposición simulada), 2,3, 10,0 y 34,3 W/kg sobre 1,0 g de tejido de oreja de conejo. Los efectos de las exposiciones a RF en la temperatura de la piel se midieron bajo un flujo sanguíneo normal y sin flujo sanguíneo en el oído. Los resultados mostraron: (1) el flujo sanguíneo fisiológico modificó claramente la elevación térmica inducida por RF en el pabellón auricular ya que el flujo sanguíneo suprimió significativamente los aumentos de temperatura incluso a 34,3 W/kg; (2) en condiciones normales de flujo sanguíneo, las exposiciones a 2,3 y 10,0 W/kg, que se aproximan a los límites de seguridad existentes para el público en general (2 W/kg) y la exposición ocupacional (10 W/kg), no indujeron aumentos significativos de temperatura en la oreja de conejo. Sin embargo, 2,3 W/kg indujeron una elevación local de la temperatura de la piel en condiciones sin flujo sanguíneo. Nuestros resultados demuestran que se deben tener en cuenta los efectos fisiológicos del flujo sanguíneo al extrapolar datos de modelos a animales vivos, y se necesita especial precaución al interpretar los resultados de estudios de modelos que no incluyen el flujo sanguíneo.

[**Jiang B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiang%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22389679) **,** [**Nie J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nie%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22389679) **,** [**Zhou Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22389679) **,** [**Zhang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22389679) **,** [**Tong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22389679) **,** [**Cao Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22389679) **Respuesta adaptativa en ratones expuestos a 900 Campos de radiofrecuencia de MHz : daño primario del ADN.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22389679) **7(2):e32040, 2012.**

El fenómeno de la respuesta adaptativa (RA) en células animales y humanas expuestas a la radiación ionizante está bien documentado en la literatura científica. Hemos examinado si dicha RA podría inducirse en ratones expuestos a campos de radiofrecuencia (RF) no ionizantes utilizados para comunicaciones inalámbricas. Los ratones fueron expuestos previamente a 900 MHz RF a una densidad de potencia de 120 µW/cm(2) durante 4 horas/día durante 1, 3, 5, 7 y 14 días y luego se sometió a una dosis aguda de 3 Gy de radiación gamma. El daño primario del ADN en forma de daño por bases lábiles alcalinas y roturas de hebras simples en el ADN de leucocitos de sangre periférica se determinó utilizando el ensayo de cometa alcalino. Los resultados indicaron que la magnitud del daño en ratones que fueron preexpuestos a RF durante 1 día y luego sometidos a radiación gamma fue similar y no significativamente diferente de aquellos expuestos a radiación gamma sola. Sin embargo, los ratones que fueron preexpuestos a RF durante 3, 5, 7 y 14 días mostraron una disminución progresiva del daño y fue significativamente diferente de aquellos expuestos a radiación gamma sola. Por lo tanto, los datos indicaron que la preexposición a RF es capaz de inducir AR y sugirieron que la preexposición durante más de 4 horas durante 1 día es necesaria para provocar dicha AR.

**Jiang B, Zong C, Zhao H, Ji Y, Tong J, Cao Y** [**Inducción de respuesta adaptativa en ratones expuestos a campos de radiofrecuencia de 900 MHz: aplicación del ensayo de micronúcleos**](http://www.sciencedirect.com.offcampus.lib.washington.edu/science/article/pii/S1383571812003713) **Mutat Res 751(2): 127-129, 2013 .**

Se expusieron previamente ratones machos adultos a campos de radiofrecuencia (RF) no ionizantes, de 900 MHz a una densidad de potencia de 120 μW/cm2 durante 4 h/día durante 7 días (dosis de adaptación, AD) y luego se los sometió a una dosis corporal aguda de 3 Gy de radiación γ (dosis de desafío, CD). Se utilizó el ensayo clásico de micronúcleos (MN) para determinar el grado de genotoxicidad en eritrocitos inmaduros en sangre periférica y médula ósea. Los datos obtenidos en ratones expuestos a AD + CD se compararon con los expuestos a CD solo. Los resultados indicaron que en ambos tejidos, los índices de MN fueron similares en los controles no expuestos y en los expuestos a AD solo, mientras que se observó una frecuencia de MN significativamente mayor en los ratones expuestos a CD solo. La exposición de los ratones a AD + CD resultó en una disminución significativa de los índices de MN en comparación con los expuestos a CD solo. Por lo tanto, los datos sugieren que la exposición previa de ratones a radiofrecuencias no ionizantes es capaz de "proteger" los eritrocitos en la sangre y la médula ósea de los efectos genotóxicos de la radiación gamma posterior. Este fenómeno protector se describe generalmente como "respuesta adaptativa" (RA) y está bien documentado en células humanas y animales que fueron expuestas previamente a dosis muy bajas de radiación ionizante. Es interesante observar la RA inducida por radiofrecuencias no ionizantes.

**Jiménez A, Hernández Madrid A, Pascual J, González Rebollo JM, Fernández E, Sánchez A, Ortega J, Lozano F, Muñoz R, Moro C, [Interferencia electromagnética entre desfibriladores automáticos y teléfonos celulares digitales y analógicos]. Rev Esp Cardiol 51(5):375-382, 1998.** [Artículo en español]

Antecedentes y objetivos: Se ha descrito la interferencia funcional del marcapasos por parte de los teléfonos móviles con sistemas analógicos y, con una posible mayor influencia, con sistemas digitales, incluyendo inhibición y estimulación inadecuada. La influencia de ambos sistemas no se ha estudiado ampliamente en pacientes con desfibriladores cardioversores implantables (DAI). Pacientes y métodos: Estudiamos la influencia de los teléfonos móviles, tanto digitales como analógicos, en el rendimiento de varios modelos de desfibriladores, en un entorno de prueba estandarizado diseñado para proporcionar una alta sensibilidad. El propósito de nuestro estudio fue establecer si existen influencias en las funciones del DAI, tanto en modelos in vivo como in vitro. Se acercaron varios teléfonos móviles, con diferentes potencias de transmisión, al desfibrilador y al electrodo, bajo documentación continua de la detección del desfibrilador y la interrogación posterior. El modelo experimental se realizó con la ayuda de un simulador de arritmia (Intersim) y desfibriladores de demostración. Las pruebas se repitieron dentro y fuera de una solución de agua salina con una impedancia dentro de los límites humanos normales. RESULTADOS: Se encontró pérdida parcial de telemetría en 14 pacientes, 8 con teléfonos analógicos y 6 con teléfonos digitales. Catorce pacientes mostraron alteraciones solo en el canal de electrocardiograma de superficie y cinco en el canal intracavitario. Los mismos resultados se reprodujeron en el modelo in vitro. Sin embargo, la prueba in vitro nos permitió simular arritmias ventriculares múltiples y demostrar el sensado y funcionamiento normal del desfibrilador durante una arritmia "espontánea". Después de la prueba, demostramos que no se documentó sobresensado/subsensado real en ningún dispositivo. No hubo evidencia de reprogramación del DCI o inhibición de la estimulación. En particular, no se administraron terapias inadecuadas. CONCLUSIONES: a) en nuestra serie, no hemos demostrado interferencias electromagnéticas clínicamente significativas con teléfonos móviles de redes digitales o analógicas; b) el modelo in vitro nos permitió concluir que incluso si aparece una arritmia espontánea, la función del desfibrilador no se altera; c) el uso de teléfonos móviles parece ser seguro para los pacientes con desfibrilador, y d) sin embargo, se recomiendan algunas reglas básicas, como mantener el teléfono al menos a 15 cm del desfibrilador.

[**Jin YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20YB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21171939) **,** [**Lee HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21171939) **,** [**Seon Lee J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seon%20Lee%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21171939) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21171939) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21171939) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21171939) **. Exposición simultánea combinada de un año a campos electromagnéticos de radiofrecuencia CDMA y WCDMA en ratas.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21171939) **87(4):416-423, 2011.**

**OBJETIVO:** Investigamos si la exposición simultánea a largo plazo durante un año a radiofrecuencias (RF) de acceso múltiple por división de código (CDMA; 849 MHz) y acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA; 1,95 GHz) induciría enfermedad crónica en ratas Sprague-Dawley (SD). **MATERIALES Y MÉTODOS:** Dos grupos de 40 ratas SD (50% machos y hembras en grupos simulados y expuestos) fueron expuestos a RF CDMA y WCDMA simultáneamente a 2,0 W/kg durante 45 min/día (total 4,0 W/kg), 5 días a la semana durante un total de un año. Se realizaron mediciones del peso corporal y de los órganos, análisis de orina, análisis bioquímicos hematológicos y sanguíneos y evaluaciones histopatológicas. **RESULTADOS:** Los patrones de mortalidad en ratas macho y hembra expuestas a RF se compararon con los encontrados en animales de control simulados del mismo sexo. No se observó ninguna alteración significativa en el peso corporal con la exposición simultánea combinada a RF. La mayoría de las ratas expuestas a RF no mostraron alteraciones significativas, según el análisis de orina, la hematología, la bioquímica sanguínea o la histopatología. Sin embargo, se observaron algunos parámetros alterados del hemograma completo y la química sérica en las ratas expuestas a RF. La incidencia total de tumores no fue diferente entre los animales expuestos a RF y los expuestos a RF simulada. **CONCLUSIONES:** Nuestros resultados sugieren que la exposición crónica durante un año a RF CDMA (849 MHz) y WCDMA (1,95 GHz) simultáneamente a 2,0 W/kg durante períodos de exposición a RF de 45 minutos (total, 4 W/kg) no aumentó la enfermedad crónica en ratas, aunque hubo algunos parámetros alterados en el hemograma completo y la química sérica.

[**Jin Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23029402) **,** [**Zong C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zong%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23029402) **,** [**Jiang B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiang%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23029402) **,** [**Zhou Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23029402) **,** [**Tong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23029402) **,** [**Cao Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23029402) **El efecto de la exposición combinada a campos de radiofrecuencia de 900 MHz y doxorrubicina en células HL-60.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23029402) **7(9):e46102, 2012.**

Las células de leucemia promielocítica humana HL-60 se expusieron previamente a campos de radiofrecuencia (RF) no ionizantes de 900 MHz a una densidad de potencia de 12 µW/cm(2) durante 1 hora/día durante 3 días y luego se trataron con un fármaco quimioterapéutico, doxorrubicina (DOX, 0,125 mg/L). Se midieron varios puntos finales relacionados con la toxicidad, a saber, viabilidad, apoptosis, potencial de membrana mitocondrial (MMP), calcio libre intracelular (Ca(2+)) y actividad de Ca(2+)-Mg(2+)-ATPasa. Los resultados obtenidos en células de control no expuestas y expuestas simuladamente se compararon con las expuestas a RF sola, DOX sola y RF+DOX. Los resultados no indicaron diferencias significativas entre las células de control no expuestas, expuestas simuladamente y aquellas expuestas a RF solamente, mientras que el tratamiento con DOX solamente mostró una disminución significativa en la viabilidad, aumento de la apoptosis, disminución de MMP, aumento de Ca(2+) y disminución de la actividad Ca(2+)-Mg(2+-)ATPasa. Cuando los últimos resultados se compararon con las células expuestas a RF + DOX, los datos mostraron un aumento de la proliferación celular, disminución de la apoptosis, aumento de MMP, disminución de Ca(2+) y aumento de la actividad Ca(2+)-Mg(2+)-ATPasa. Por lo tanto, la preexposición a RF parece proteger a las células HL-60 de los efectos tóxicos del tratamiento posterior con DOX. Estas observaciones fueron similares a nuestros datos anteriores que sugirieron que la preexposición de ratones a RF de 900 MHz a una densidad de potencia de 120 µW/cm(2) durante 1 hora/día durante 14 días tuvo un efecto protector en el daño tisular hematopoyético inducido por la posterior irradiación gamma.

[**Jing J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jing%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yuhua Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yuhua%20Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xiao-qian Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xiao-qian%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rongping J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rongping%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dong-mei G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dong-mei%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xi C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xi%20C%22%5BAuthor%5D) **La influencia de la radiación de microondas de los teléfonos celulares en el cerebro fetal de ratas.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22268709##) **31(1):57-66, 2012.**

El uso creciente de teléfonos celulares en nuestra sociedad ha puesto de relieve los posibles efectos perjudiciales para la salud humana de la radiación de microondas. El objetivo de nuestro estudio fue evaluar la intensidad del estrés oxidativo y el nivel de neurotransmisores en los cerebros de ratas fetales expuestas crónicamente a teléfonos celulares . El experimento se realizó en ratas preñadas expuestas a diferentes intensidades de radiación de microondas de teléfonos celulares . Treinta y dos ratas preñadas se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos: CG, GL, GM y GH. CG no aceptó radiación de microondas, el grupo GL irradió 10 minutos cada vez, el grupo GM irradió 30 minutos y el grupo GH irradió 60 minutos. Los 3 grupos experimentales fueron irradiados 3 veces al día desde el primer día de embarazo durante 20 días consecutivos, y el día 21, se tomaron las ratas fetales y luego se analizaron los contenidos de superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GSH-Px), malondialdehído (MDA), noradrenalina (NE), dopamina (DA) y ácido 5-hidroxiindol acético (5-HT) en el cerebro. En comparación con CG, se encontraron diferencias significativas (P < 0,05) en los contenidos de SOD, GSH-Px y MDA en GM y GH; los contenidos de SOD y GSH-Px disminuyeron y el contenido de MDA aumentó. Las diferencias significativas de contenido de NE y DA se encontraron en los cerebros de ratas fetales en los grupos GL y GH, con el grupo GL aumentó y el grupo GH disminuyó. A través de este estudio, concluimos que recibir un cierto período de radiación de microondas de los teléfonos celulares durante el embarazo tiene ciertos daños en los cerebros de ratas fetales.

**Johansen C, Boice JD, McLaughlin JK, Olsen JH, Teléfonos celulares y cáncer: un estudio de cohorte nacional en Dinamarca. J Natl Cancer Inst 93(3):203-207, 2001.**

ANTECEDENTES: El uso de teléfonos celulares está aumentando exponencialmente y se ha convertido en parte de la vida cotidiana. Se han planteado preocupaciones sobre los posibles efectos cancerígenos de las señales de radiofrecuencia, aunque se basan en evidencia científica limitada. MÉTODOS: Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo de la incidencia de cáncer en Dinamarca de todos los usuarios de teléfonos celulares durante el período de 1982 a 1995. Las listas de abonados de las dos compañías operadoras danesas identificaron 420 095 usuarios de teléfonos celulares. La incidencia de cáncer se determinó mediante la vinculación con el Registro de Cáncer Danés. Todas las pruebas estadísticas son bilaterales. RESULTADOS: En general, se observaron 3391 cánceres y se esperaban 3825, lo que arrojó una tasa de incidencia estandarizada (SIR) significativamente reducida de 0,89 (intervalo de confianza [IC] del 95% = 0,86 a 0,92). Una proporción sustancial de esta disminución del riesgo se atribuyó a déficits de cáncer de pulmón y otros cánceres relacionados con el tabaquismo. No se observaron excesos en los cánceres del cerebro o del sistema nervioso (SIR = 0,95; IC del 95% = 0,81 a 1,12) o de la glándula salival (SIR = 0,72; IC del 95% = 0,29 a 1,49) o en la leucemia (SIR = 0,97; IC del 95% = 0,78-1,21), cánceres de interés a priori. El riesgo de estos cánceres tampoco varió según la duración del uso del teléfono celular, el tiempo transcurrido desde la primera suscripción, la edad en la primera suscripción o el tipo de teléfono celular (analógico o digital). El análisis de los tumores del cerebro y del sistema nervioso no mostró SIR estadísticamente significativos para ningún subtipo o ubicación anatómica. CONCLUSIONES: Los resultados de esta investigación, el primer estudio nacional de incidencia de cáncer en usuarios de teléfonos celulares, no respaldan la hipótesis de una asociación entre el uso de estos teléfonos y los tumores del cerebro o de la glándula salival, la leucemia u otros cánceres.

**Johansen C, Boice JD Jr, McLaughlin JK, Christensen HC, Olsen JH. Teléfonos móviles y melanoma maligno del ojo. Brit J Cancer 86:348-349, 2002.**

Recientemente, en Alemania se ha demostrado que el riesgo de melanoma maligno ocular se ha cuadruplicado con el uso de dispositivos de transmisión de radiofrecuencia, incluidos los teléfonos móviles. Comparamos las tasas de incidencia de este cáncer poco frecuente con el número de abonados a teléfonos móviles en Dinamarca. No observamos ninguna tendencia al alza en la tasa de incidencia del melanoma, lo que contrasta claramente con el aumento exponencial del número de abonados a teléfonos móviles a principios de los años 80. Nuestro estudio no respalda una asociación entre los teléfonos móviles y el melanoma ocular.

[**Johansson A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Johansson%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18240288) **,** [**Forsgren S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Forsgren%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18240288) **,** [**Stenberg B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stenberg%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18240288) **,** [**Wilén J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wil%C3%A9n%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18240288) **,** [**Kalezic N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kalezic%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18240288) **,** [**Sandström M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sandstr%C3%B6m%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18240288) **No hay efecto de la exposición a radiofrecuencias similares a las de los teléfonos móviles en pacientes con dermatitis atópica.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18240288) **29(5):353-362, 2008.**

Este estudio investiga el efecto de la exposición a un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) similar al de un teléfono móvil en personas con dermatitis atópica (DA). Se reclutaron quince sujetos con DA y se los emparejó con 15 controles sin DA. Los sujetos fueron expuestos durante 30 minutos a un campo de RF a 1 W/kg a través de una antena de estación base interior conectada a un teléfono móvil GSM de 900 MHz. Se extrajeron muestras de sangre para el análisis ELISA de la concentración de sustancia P (SP), receptor 1 del factor de necrosis tumoral (TNF R1) y factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) en suero antes y después de la provocación (exposición/simulación). También se registraron la frecuencia cardíaca basal y la variabilidad de la frecuencia cardíaca, el flujo sanguíneo local y la actividad electrodérmica. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de sujetos en cuanto a los datos neurofisiológicos basales. Los casos mostraron una concentración sérica de TNF R1 significativamente mayor que los sujetos de control y una concentración sérica significativamente menor de BDNF en la condición basal. En cuanto a la DA, no hubo diferencias entre los grupos. Sin embargo, no se detectaron efectos relacionados con la exposición a RF para ninguna de las sustancias medidas. En cuanto a los síntomas, no se pudo evaluar una posible correlación con la exposición, debido a que hubo muy pocos informes de síntomas. El resultado del estudio no respalda la hipótesis de un efecto de la exposición a RF similar a la de los teléfonos móviles sobre los niveles séricos de SP, TNF R1 y BDNF en personas con EA.

[**Johansson A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Johansson%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Nordin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nordin%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Heiden M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Heiden%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Sandström M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sandstr%C3%B6m%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Síntomas , rasgos de personalidad y estrés en personas con síntomas relacionados con el uso de teléfonos móviles e hipersensibilidad electromagnética.** [**J Psychosom Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Psychosom%20Res.');) **68(1):37-45, 2010.**

OBJETIVO: Algunas personas informan síntomas que asocian con la exposición a campos electromagnéticos (CEM). Estos síntomas pueden estar relacionados con fuentes de CEM específicas o con equipos eléctricos en general (hipersensibilidad electromagnética percibida, EHS). La investigación y las observaciones clínicas sugieren una diferencia entre los síntomas relacionados con el teléfono móvil (MP) y la EHS con respecto a la prevalencia de síntomas, factores psicológicos y pronóstico de salud. Este estudio evaluó la prevalencia de síntomas relacionados con CEM y no relacionados con CEM, ansiedad, depresión, somatización, agotamiento y estrés en personas con síntomas relacionados con MP o EHS frente a una muestra basada en la población y una muestra de control sin síntomas relacionados con CEM. MÉTODOS: Se comparó a cuarenta y cinco participantes con síntomas relacionados con MP y 71 con EHS con una muestra basada en la población (n = 106) y un grupo de control (n = 63) utilizando cuestionarios de autoinforme. RESULTADOS: El grupo EHS informó más síntomas que el grupo MP, tanto relacionados con CEM como no relacionados con CEM. El grupo MP informó una alta prevalencia de síntomas somatosensoriales, mientras que el grupo EHS informó más síntomas neurasténicos. En cuanto a los rasgos de personalidad autodeclarados y el estrés, los grupos de casos difirieron solo en la somatización y la apatía en una comparación directa. En comparación con los grupos de referencia, el grupo MP mostró mayores niveles de agotamiento y depresión, pero no de ansiedad, somatización y estrés; el grupo EHS mostró mayores niveles para todas las condiciones excepto el estrés. CONCLUSIÓN: Los hallazgos respaldan la idea de una diferencia entre las personas con síntomas relacionados con fuentes de CEM específicas y las personas con EHS general con respecto a los síntomas y la ansiedad, la depresión, la somatización, el agotamiento y el estrés. Es probable que las diferencias sean importantes en el manejo de los pacientes.

# Johnson EH, Chima SC, Muirhead DE, Un tumor neuroectodérmico cerebral primitivo en un mono ardilla (Saimiri sciureus). J Med Primatol 28(2):91-96, 1999.

En la necropsia se encontró un tumor maligno en la corteza cerebral derecha de un mono ardilla adulto con antecedentes de exposición prolongada a la radiación de microondas. El examen macroscópico reveló una masa con bordes en expansión en la corteza frontoparietal derecha con compresión del ventrículo lateral adyacente. La microscopía reveló un tumor compuesto por láminas de células de tamaño moderado, similar a un oligodendroglioma, con citoplasma claro y núcleos centrales interrumpidos por una vasculatura delicada. Se observaron características malignas en forma de marcado pleomorfismo nuclear, frecuentes figuras mitóticas y necrosis focal. El origen de este tumor en las células neuronales fue respaldado por el análisis inmunohistoquímico, que reveló inmunopositividad para las proteínas de neurofilamentos y la enolasa específica de neuronas. La tinción para vimentina y proteína ácida fibrilar glial fue negativa, excepto en los astrocitos reactivos en los márgenes del tumor y adyacentes a los vasos sanguíneos intratumorales. La actividad de anticuerpos contra el antígeno Ki-67, un marcador de células tumorales de rápida proliferación, y la oncoproteína p53 fue fuertemente positiva, lo que indica la naturaleza agresiva y maligna de este tumor. El tumor fue diagnosticado como un tumor neuroectodérmico primitivo cerebral.

**Johnson Liakouris AG, Enfermedad por radiofrecuencia (RF) en el estudio Lilienfeld: ¿un efecto de las microondas moduladas? Arch Environ Health 53(3):236-238, 1998.**

Existe una controversia entre los profesionales sobre si el síndrome de enfermedad por radiación de radiofrecuencia es una entidad médica. En este estudio, se evaluó esta controversia con una metodología adaptada de estudios de casos. El autor revisó la literatura estadounidense, que reveló que los resultados de la investigación son lo suficientemente consistentes como para justificar una investigación más profunda. Una revisión de los efectos de salud estadísticamente significativos observados en el Estudio Lilienfeld proporcionó evidencia de que las condiciones de salud ignoradas coinciden con el grupo atribuido al síndrome de enfermedad por radiofrecuencia, estableciendo así una posible correlación entre los efectos de salud y la exposición crónica a la radiación de microondas modulada de baja intensidad. El autor analiza estos efectos de salud en relación con (a) los parámetros de exposición registrados en la Embajada de los EE. UU. en Moscú y (b) el estándar de seguridad soviético de 10 microvatios para el público. Dada la evidencia, se propone una nueva investigación, con el conocimiento y la tecnología actuales.

**Jokela K, Puranen L, Sihvonen AP. Evaluación de la exposición al campo magnético debido a la corriente de la batería de los teléfonos móviles digitales. Health Phys. 86(1):56-66, 2004.**

Los teléfonos móviles digitales portátiles generan campos magnéticos pulsados asociados con la corriente de la batería. Se midieron el valor pico y la forma de onda de la corriente de la batería para siete modelos diferentes de teléfonos móviles digitales, y los resultados se aplicaron para calcular aproximadamente la densidad de flujo magnético y las corrientes inducidas en la cabeza del usuario del teléfono. Se utilizó un modelo de bucle circular simple para la fuente del campo magnético y una esfera homogénea que constaba de material equivalente al tejido cerebral promedio para simular la cabeza. La densidad de flujo magnético de banda ancha y la densidad de corriente inducida máxima se compararon con las directrices de ICNIRP utilizando dos enfoques diferentes. En el primer enfoque, la exposición relativa se determinó por separado en cada frecuencia y se sumaron las razones de exposición para obtener la exposición total (regla de frecuencia múltiple). En el segundo enfoque, la forma de onda se ponderó en el dominio del tiempo con un filtro RC de paso bajo simple y el valor pico se dividió por un límite de pico, ambos derivados de las directrices (enfoque de pico ponderado). Con la máxima potencia de transmisión (2 W), la corriente pico medida varió de 1 a 2,7 A. La relación de exposición ICNIRP basada en la densidad de corriente varió de 0,04 a 0,14 para el método de pico ponderado y de 0,08 a 0,27 para la regla de frecuencia múltiple. Los últimos valores son considerablemente mayores que las relaciones de exposición correspondientes de 0,005 (mín.) a 0,013 (máx.) obtenidas al aplicar la evaluación basada en componentes de frecuencia presentada por la nueva norma IEEE. Por lo tanto, la exposición no parece exceder las pautas. La densidad de flujo magnético pico calculada excedió sustancialmente el nivel de referencia pico derivado de ICNIRP, pero debe notarse que en una exposición de campo cercano las intensidades de campo externas no son indicadores válidos de exposición. Actualmente, no existen datos biológicos que den una razón para preocuparse por los efectos en la salud de los pulsos de campo magnético de los teléfonos móviles.

[**Jones RP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Jones+RP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Conway DH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Conway+DH%22%5BAuthor%5D) **. El efecto de la interferencia electromagnética de las comunicaciones móviles en el rendimiento de los respiradores de cuidados intensivos. Eur J Anaesthesiol. 22(8):578-583, 2005.**

La interferencia electromagnética producida por la comunicación inalámbrica puede afectar a los dispositivos médicos y existen políticas hospitalarias para abordar este riesgo. Durante el traslado de pacientes ventilados, estas políticas pueden verse comprometidas por la comunicación esencial entre los hospitales base y los que los reciben. Las redes inalámbricas locales (por ejemplo, Bluetooth) pueden reducir el "síndrome de espagueti" de cables y alambres que se observa en las unidades de cuidados intensivos, pero también generan interferencia electromagnética. El objetivo de este estudio fue investigar estos efectos en el rendimiento del respirador mostrado y real. MÉTODOS: Se probaron cinco respiradores: Drager Oxylog 2000, BREAS LTV-1000, Respironics BiPAP VISION, Puritan Bennett 7200 y 840. La interferencia electromagnética fue generada por tres dispositivos: el auricular de radio Simoco 8020, los teléfonos móviles Nokia 7210 y Nokia 6230, y el Nokia 6230 se comunica a través de Bluetooth con un asistente digital personal Palm Tungsten T. Seguimos la práctica recomendada estándar nacional estadounidense para pruebas ad hoc en el sitio (ANSI C63) para la interferencia electromagnética. Utilizamos un probador de respiradores para simular pulmones adultos sanos y medir el rendimiento del respirador. El dispositivo de comunicación bajo prueba se movió hacia cada respirador desde una distancia de 1 m en seis ejes. Se registraron las alarmas o códigos de error en el respirador, así como el rendimiento del respirador. RESULTADOS: Todos los respiradores probados, excepto el Respironics VISION, mostraron un error de pantalla cuando se los sometió a interferencia electromagnética de los teléfonos Nokia y la radio Simoco. El rendimiento del respirador solo se vio afectado por la radio, que hizo que el Puritan Bennett 840 dejara de funcionar por completo. El rendimiento de los respiradores de transferencia no se vio afectado por la radio o el teléfono móvil, aunque el teléfono móvil activó una alarma de baja potencia. Los efectos en los respiradores de cuidados intensivos incluyeron el reinicio de la pantalla, con el respirador restaurando la función de pantalla normal en 2 s, y alarmas de baja potencia/baja presión. La transmisión Bluetooth no tuvo efecto en la función de todos los respiradores probados. CONCLUSIÓN: En un entorno clínico, los dispositivos de alta potencia de salida, como una radio bidireccional, pueden causar interferencias significativas en la función del respirador. Los dispositivos de potencia media, como los teléfonos móviles, pueden provocar pequeñas activaciones de alarmas. Los dispositivos de potencia baja, como el Bluetooth, no parecen causar interferencias en el funcionamiento del respirador.

**Jorge-Mora T, Folgueiras MA, Leiro-Vidal JM, Jorge-Barreiro FJ, Ares-Pena FJ, López-Martin E.** [La exposición a radiación de microondas de 2,45 GHz provoca cambios cerebrales en la inducción de la proteína de choque térmico Hsp-90 α/β en ratas.](http://www.jpier.org/pier/pier.php?paper=09102804) **Prog Electromagn Res , 100:351-379, 2010.**

Agentes físicos como la radiación de onda continua no ionizante de 2,45 GHz pueden causar daño que altera la homeostasis celular y pueden desencadenar la activación de los genes que codifican las proteínas de choque térmico (HSP). Utilizamos el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) y la inmunohistoquímica para analizar los cambios en los niveles de HSP-90 y su distribución en el cerebro de ratas Sprague-Dawley, noventa minutos y veinticuatro horas después de la exposición continua aguda (30 min) a la radiación de 2,45 GHz en una célula electromagnética transversal de gigahercios (GTEM). Además, estudiamos otros indicadores de daño neuronal: neuronas oscuras, condensación de cromatina y fragmentación del núcleo, que se observaron bajo microscopía óptica convencional o de fluorescencia después de la tinción con DAPI. La distribución celular de la proteína HSP-90 en el cerebro aumentó con cada SAR correspondiente ( *0,034* + 3 *.* 10 *-3* , 0 *.* 069 +5 *.* 10 *-3* , 0 *.* 27 + 21 *.* 10 *-3* W/kg), en núcleos hipotalámicos, corteza límbica y corteza somatosensorial después de la exposición a la radiación. A las veinticuatro horas posteriores a la irradiación, los niveles de proteína HSP-90 se mantuvieron altos en todos los núcleos hipotalámicos para todos los SAR, y en la corteza parietal, excepto el sistema límbico, los niveles de HSP-90 fueron más bajos que en ratas no irradiadas, casi la mitad de los niveles en ratas expuestas a la radiación de mayor potencia. Se encontraron núcleos celulares no apoptóticos y algunas neuronas oscuras noventa minutos y veinticuatro horas después de la exposición máxima al SAR. Los resultados sugieren que la exposición aguda a campos electromagnéticos desencadenó un desequilibrio en los niveles anatómicos de HSP-90, pero el mecanismo antiapoptótico es probablemente suficiente para compensar el estímulo no ionizante. Se requieren más estudios para determinar los efectos regionales de la contaminación electromagnética crónica sobre las proteínas de choque térmico y su participación en los procesos neurológicos y el daño neuronal.

[**Jorge-Mora T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jorge-Mora%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21818659) **,** [**Misa-Agustiño MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Misa-Agusti%C3%B1o%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21818659) **,** [**Rodríguez-González JA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rodr%C3%ADguez-Gonz%C3%A1lez%20JA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21818659) **,** [**Jorge-Barreiro FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jorge-Barreiro%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21818659) **,** [**Ares-Pena FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ares-Pena%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21818659) **,** [**López-Martín**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=L%C3%B3pez-Mart%C3%ADn%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21818659) **E. Los efectos de la exposición única y repetida a campos de radiofrecuencia de 2,45 GHz sobre la expresión de la proteína c-Fos en el núcleo paraventricular del hipotálamo de rata.** [**Neurochem Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21818659) **36(12):2322-2332, 2011.**

Este estudio investigó los efectos de la radiación de microondas sobre el PVN del hipotálamo, extraído de cerebros de ratas. La expresión de c-Fos se utilizó para estudiar el patrón de activación celular en ratas expuestas una o repetidamente (diez veces en 2 semanas) a radiación de 2,45 GHz en una célula GTEM. Las intensidades de potencia utilizadas fueron 3 y 12 W y el cálculo del dominio temporal de diferencias finitas se utilizó para determinar la tasa de absorción específica (SAR). La SAR alta desencadenó un aumento del marcador c-Fos 90 min o 24 h después de la radiación, y la SAR baja resultó en recuentos de c-Fos más altos que en ratas de control después de 24 h. La irradiación repetida a 3 W aumentó la activación celular del PVN en más del 100% en comparación con los animales sometidos a irradiación aguda y a animales de control de sesión repetida no irradiados. Los resultados sugieren que el PVN es sensible a la radiación de microondas de 2,45 GHz a niveles de SAR no térmicos.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Heredia MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Heredia%20MM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Caracterización de la exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y absorción real para el público en general.** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18695413) **95(3):317-330, 2008.**

En este artículo, se caracteriza la exposición personal al campo electromagnético del público en general debido a 12 fuentes de radiofrecuencia diferentes. Se han definido veintiocho escenarios de exposición realistas diferentes basados en el tiempo, el entorno, la actividad y la ubicación y se realizó un número relevante de mediciones con un medidor de exposición personal. La exposición en interiores en entornos de oficina puede ser mayor que la exposición al aire libre: los percentiles 95 de los valores de campo debido a WiFi variaron de 0,36 a 0,58 V m(-1), y para DECT se midieron valores de 0,33 V m(-1). Las señales de enlace descendente de GSM y DCS causaron las exposiciones al aire libre más altas hasta 0,52 V m(-1). La exposición total al campo más alta ocurrió para escenarios móviles (dentro de un tren o autobús) de señales de enlace ascendente de GSM y DCS (por ejemplo, teléfonos móviles) debido a condiciones ambientales cambiantes, transferencias y señales transmitidas más altas requeridas de teléfonos móviles debido a la penetración a través de ventanas mientras se mueve. Se propone un método para relacionar la exposición con la absorción corporal total real en el cuerpo humano. Se muestra una aplicación en la que se determina la absorción real en un modelo de cuerpo humano debido a una señal de enlace descendente GSM. Se obtienen los percentiles 50, 95 y 99 de la tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero debido a esta señal GSM de 0,58 microW kg(-1), 2,08 microW kg(-1) y 5,01 microW kg(-1) para un percentil 95 de 0,26 V m(-1). Se propone una función utilizable en la práctica para la relación entre la SAR de cuerpo entero y los campos eléctricos. La metodología de este artículo permite que los estudios epidemiológicos realicen un análisis en combinación con el campo eléctrico y los valores reales de SAR de cuerpo entero y comparen la exposición con restricciones básicas.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tanghe E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tanghe%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Procedimientos de medición in situ para la exposición temporal del público en general a campos electromagnéticos de radiofrecuencia.** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19359846) **96(5):529-542, 2009 .**

En este artículo se investiga la exposición del público en general a FM, GSM y UMTS durante un período de siete días. El objetivo de este artículo es investigar cómo las mediciones de período corto pueden ser representativas de la exposición máxima y promedio real durante períodos más largos, como una semana. Las ubicaciones de exposición pública a RF se han categorizado según el tipo de entorno, la densidad de población y la cantidad de tráfico de teléfonos móviles. Se han seleccionado cinco sitios diferentes para realizar mediciones de los campos eléctricos a lo largo del tiempo. En total, se obtuvieron 352.800 muestras de tiempo del campo eléctrico de la campaña de medición. Un factor X se define como la relación entre el valor máximo real de las mediciones temporales y el valor máximo estimado a partir de datos de período corto. Se comparan tres métodos diferentes para evaluar X y se propone un método óptimo para un procedimiento de medición in situ. Los valores medianos de X según el método propuesto son 1,05, 0,47 y 0,96 para FM, GSM y UMTS, respectivamente. Además, un factor R se define como la relación entre el valor medio y máximo de las mediciones momentáneas del campo temporal, que indica el nivel de variación de una determinada señal a lo largo del tiempo. R permite calcular valores máximos a partir de valores medios y viceversa. Los valores medios de R son 0,92, 0,66 y 0,71 para FM, GSM y UMTS, respectivamente. Al combinar X y R se puede estimar la exposición máxima y media real durante períodos más largos a partir de mediciones de períodos cortos.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Frei%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ro%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thuróczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Thur%C3%B3czy%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gajsek P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gajsek%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Trcek T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Trcek%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bolte J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bolte%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mohler%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Juhász P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Juh%C3%A1sz%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Finta V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Finta%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Comparación de la exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en diferentes áreas urbanas de Europa.** [**Environ Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20%0d%0aRes.');) **110(7):658-663, 2010.**

ANTECEDENTES: Solo se dispone de datos limitados sobre la exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la vida cotidiana. Varios países europeos realizaron estudios de medición en esta área de investigación. Sin embargo, falta una comparación entre países con respecto a los niveles de exposición típicos. OBJETIVOS: Comparar por primera vez los niveles de exposición promedio y las contribuciones de diferentes fuentes en entornos específicos entre diferentes países europeos. MÉTODOS: En cinco países (Bélgica, Suiza, Eslovenia, Hungría y los Países Bajos), se realizaron estudios de medición utilizando los mismos medidores de exposición personal. Los datos agrupados se analizaron utilizando el método de regresión robusta sobre estadísticas de orden (ROS) para permitir datos por debajo del límite de detección. Los niveles de exposición promedio se compararon entre diferentes microambientes como hogares, transporte público o exteriores. RESULTADOS: Los niveles de exposición fueron del mismo orden de magnitud en todos los países y muy por debajo de los límites de exposición internacionales. En todos los países, excepto en los Países Bajos, la exposición total más alta se midió en vehículos de transporte (trenes, automóviles y autobuses), principalmente debido a la radiación de los teléfonos móviles (hasta el 97%). Los niveles de exposición fueron, en general, más bajos en casas o departamentos particulares que en oficinas y exteriores. En el hogar, las contribuciones de diversas fuentes fueron bastante diferentes entre países. CONCLUSIONES: La exposición personal total más alta a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia se midió dentro de los vehículos de transporte y estuvo muy por debajo de los límites de exposición internacionales. Esto se debe principalmente a los teléfonos móviles. Las telecomunicaciones móviles pueden considerarse la principal contribución a la exposición total a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en todos los microambientes.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **Influencia del tráfico de telefonía móvil en la exposición del público en general a las estaciones base.** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20938233) **99(5):631-638, 2010.**

Se compara la influencia del tráfico de telefonía móvil en la exposición temporal a radiofrecuencias debido a estaciones base durante 7 días en cinco sitios diferentes con datos Erlang (que representan la intensidad media del tráfico de telefonía móvil durante un período de tiempo). Se comparan los períodos de tiempo de alta exposición y alto tráfico durante un día y se obtiene una buena concordancia. Se determinan los períodos de medición mínimos necesarios para obtener estimaciones precisas de la exposición máxima y media de largo plazo (7 días). Se muestra que estos períodos pueden ser muy largos, lo que indica la necesidad de nuevas metodologías para estimar la exposición máxima y media a partir de datos de medición de corto plazo. Por lo tanto, se propone un nuevo método para calcular los campos en un instante de tiempo a partir de campos en otro instante de tiempo utilizando valores Erlang normalizados. Esto permite la estimación de la exposición máxima y media durante una semana a partir de mediciones de corto plazo utilizando únicamente datos Erlang y evita la necesidad de largos tiempos de medición.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Goeminne%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Evaluación de la exposición del público general a fuentes LTE y RF presentes en un entorno urbano.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20607741) **31(7):576-579, 2010 .**

Por primera vez, se evalúa in situ la exposición del público en general a los campos electromagnéticos de las estaciones base celulares LTE (evolución a largo plazo). Las contribuciones de la exposición debidas a diferentes fuentes de radiofrecuencia (RF) se comparan con la exposición LTE en 30 lugares de Estocolmo, Suecia. Las exposiciones totales (0,2-2,6 V/m) satisfacen los niveles de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) (desde 28 V/m para modulación de frecuencia (FM), hasta 61 V/m para LTE) en todos los lugares. Se midieron niveles de exposición a LTE de hasta 0,8 V/m, y la contribución promedio de la señal LTE a la exposición total a RF es igual al 4%.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Estimación de la SAR de cuerpo entero a partir de campos electromagnéticos utilizando medidores de exposición personales. Bioelectromagnetics** [**.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20041435) **31(4):286-295, 2010 .**

En este artículo, las mediciones de campos electromagnéticos personales se convierten en índices de absorción específicos de cuerpo entero para la exposición del público en general. Los valores SAR de cuerpo entero calculados a partir de datos de medidores de exposición personal se comparan para diferentes fantasmas esferoides humanos: los valores SAR más altos (a 950 MHz) se obtienen para el niño de 1 año (percentil 99 de 17,9 microW/kg para una intensidad de campo eléctrico de 0,36 V/m), seguido del niño de 5 años, el niño de 10 años, la mujer promedio y el hombre promedio. Para el niño de 1 año, se determinan los valores SAR de cuerpo entero debido a 9 fuentes de radiofrecuencia diferentes (FM, DAB, TETRA, TV, GSM900 DL, GSM1800 DL, DECT, UMTS DL, WiFi) para 15 escenarios diferentes. Se proporciona una matriz SAR para 15 escenarios de exposición diferentes y 9 fuentes con la matriz de exposición al campo personal. Los percentiles 95 más altos de la SAR de cuerpo entero son iguales a 7,9 microW/kg (0,36 V/m, GSM900 DL), 5,8 microW/kg (0,26 V/m, DAB/TV) y 7,1 microW/kg (0,41 V/m, DECT) para el niño de 1 año, con una SAR total máxima de cuerpo entero de 11,5 microW/kg (0,48 V/m) debido a las 9 fuentes. Todos los valores están por debajo de la restricción básica de 0,08 W/kg para el público en general. Los percentiles 95 de la SAR de cuerpo entero por V/m son iguales a 60,1, 87,9 y 42,7 microW/kg para las fuentes GSM900, DAB/TV y DECT, respectivamente. Se proporcionan funciones del SAR frente a los campos eléctricos medidos para los diferentes fantasmas y frecuencias, lo que permite realizar estudios epidemiológicos y dosimétricos para realizar un análisis en combinación con el campo eléctrico y el SAR real de cuerpo entero.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frei%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vermeeren%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Bolte J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bolte%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Thuróczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thur%C3%B3czy%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Gajšek P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gaj%C5%A1ek%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Trček T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tr%C4%8Dek%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mohler%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Juhász P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Juh%C3%A1sz%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Finta V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Finta%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **,** [**Martens**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674152) **L. Comparación entre países del SAR de cuerpo entero a partir de datos de exposición personal en áreas urbanas.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22674152) **33(8):682-694, 2012.**

En cinco países (Bélgica, Suiza, Eslovenia, Hungría y los Países Bajos), se realizaron mediciones de campos electromagnéticos de radiofrecuencia personal en diferentes microambientes, como hogares, transportes públicos o al aire libre, utilizando los mismos medidores de exposición. A partir de los niveles medios de exposición al campo personal (excluida la exposición al teléfono móvil), se calcularon los valores de absorción de cuerpo entero en un modelo masculino adulto y un niño de 1 año utilizando un método estadístico de exposición por trayectos múltiples y se compararon para los cinco países. Todas las absorciones medias (absorción total máxima de 3,4 µW/kg para el niño y 1,8 µW/kg para el adulto) estuvieron muy por debajo de la restricción básica de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) de 0,08 W/kg para el público en general. En general, los niveles de exposición al campo incidente estuvieron bien correlacionados con las absorciones de cuerpo entero (SAR(wb) ), aunque el tipo de microambiente, la frecuencia de las señales y las dimensiones del fantasma considerado modifican la relación entre estas medidas de exposición. La exposición a la banda de televisión y transmisión de audio digital provocó valores SAR(wb) relativamente más altos (hasta 65%) para el niño de 1 año que las señales a frecuencias más altas debido a las tasas de absorción dependientes del tamaño corporal. La modulación de frecuencia (FM) provocó absorciones relativamente más altas (hasta 80%) en el hombre adulto.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Goeminne%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Exposición ocupacional y del público en general in situ a la transmisión VHF/UHF para comunicaciones de tráfico aéreo.** [**Radiat Prot Dosimetry.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22492820) **151(3):411-419, 2012 .**

Se investiga in situ por primera vez la exposición del público en general y del trabajo a los centros de transmisión de muy alta frecuencia (VHF)/ultra alta frecuencia (UHF) para la comunicación verbal en el control del tráfico aéreo. Estos sistemas se utilizan para la comunicación con aeronaves, lo que da como resultado una exposición humana diferente a la de la radiodifusión clásica. Se proponen métodos de medición para la evaluación de la exposición y se ejecuta una campaña de medición en tres centros de transmisión. Al investigar el comportamiento temporal de las señales VHF durante 6 días, se determina un ciclo de trabajo realista en el peor de los casos del 29 %. Los períodos de alta exposición que corresponden a un alto tráfico de aeronaves son de 7 am a 1 pm y por la noche. Todos los valores de campo eléctrico medidos satisfacen las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes. Los campos varían de 0,2 a 21,1 V m(-1) para la exposición ocupacional y de 0,007 a 8,0 V m(-1) para la exposición del público en general. Los campos promedio son de 5,2 V m(-1) para los trabajadores y de 0,7 V m(-1) para el público en general.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Goeminne%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Exposición a LTE in situ del público general: caracterización y extrapolación.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22271226) **33(6):466-475, 2012 .**

Se caracteriza la exposición in situ a radiofrecuencias (RF) de diferentes fuentes de RF en Reading, Reino Unido, y se propone un método de extrapolación para estimar la exposición a la evolución a largo plazo (LTE) en el peor de los casos. Todos los niveles de campo eléctrico satisfacen los niveles de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) con un valor de campo eléctrico total máximo de 4,5 V/m. Los valores totales están dominados por la modulación de frecuencia (FM). Se obtienen niveles de exposición para LTE de 0,2 V/m en promedio y 0,5 V/m como máximo. Las contribuciones de LTE a la exposición total se limitan a 0,4% en promedio. Se obtienen índices de exposición de 0,8% (LTE) a 12,5% (FM). Se propone y valida un método de extrapolación para evaluar la exposición a LTE en el peor de los casos. Para este método, la señal de referencia (RS) y la señal de sincronización secundaria (S-SYNC) se miden y se extrapolan al valor del peor de los casos utilizando un factor de extrapolación. La influencia de la carga de tráfico y la potencia de salida de la estación base en las señales RS y S-SYNC in situ son inferiores a 1 dB para todos los ajustes de potencia y carga de tráfico, lo que demuestra que estas señales se pueden utilizar para el método de extrapolación. El valor máximo de campo extrapolado para la exposición a LTE es igual a 1,9 V/m, que es 32 veces inferior a los niveles de referencia de la ICNIRP para campos eléctricos.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Goeminne%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Exposición in situ a balizas no direccionales para el control del tráfico aéreo.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22252685) **33(3):274-277, 2012.**

Se evalúa y caracteriza la exposición in situ a los campos electromagnéticos de los trabajadores y del público en general debido a las balizas no direccionales (NDB) para el control del tráfico aéreo. En cuanto a la exposición ocupacional, el valor máximo del campo eléctrico medido es de 881,6 V/m y el valor máximo del campo magnético es de 9,1 A/m. Los campos eléctricos máximos superan los niveles de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) en los siete sitios NDB, y los campos magnéticos en dos de los siete sitios NDB (exposición ocupacional). Se proporcionan recomendaciones y distancias de cumplimiento para los trabajadores y el público en general.

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Goeminne%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Evaluación de la exposición a radiofrecuencias de tecnologías de comunicación inalámbrica emergentes en diferentes entornos.** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22217589) **102(2):161-172, 2012 .**

Se evalúa la exposición in situ a radiofrecuencias electromagnéticas (EM) de estaciones base de tecnologías inalámbricas emergentes en 311 ubicaciones, 68 interiores y 243 exteriores, distribuidas en 35 áreas en tres países europeos (Bélgica, Países Bajos y Suecia) mediante la realización de mediciones con analizadores de espectro de banda estrecha. Las ubicaciones se seleccionan para caracterizar seis categorías ambientales diferentes (rural, residencial, urbano, suburbano, de oficina e industrial). El valor de campo total máximo se midió en un entorno residencial y es igual a 3,9 V m(-1), debido principalmente a las señales GSM900. Los índices de exposición para los valores de campo eléctrico máximo, con respecto a los niveles de referencia de ICNIRP, varían de 0,5% (WiMAX) a 9,3% (GSM900) para las 311 ubicaciones de medición. Los índices de exposición para los valores de campo total varían de 3,1% para entornos rurales a 9,4% para entornos residenciales. Las exposiciones se distribuyen de forma lognormal y son las más bajas en entornos rurales y las más altas en entornos urbanos. Las exposiciones medias más altas se obtuvieron en entornos urbanos (0,74 V m(-1)), seguidos de los entornos de oficina (0,51 V m(-1)), industrial (0,49 V m(-1)), suburbano (0,46 V m(-1)), residencial (0,40 V m(-1)) y rural (0,09 V m(-1)). La contribución media al campo eléctrico total es superior al 60% para GSM. Excepto en el entorno rural, las contribuciones medias de UMTS-HSPA son superiores al 3%. Las contribuciones de las tecnologías emergentes LTE y WiMAX son, en promedio, inferiores al 1%. La fuente exterior dominante es GSM900 (percentil 95 de 1,9 V m(-1)), mientras que en interiores predomina DECT (percentil 95 de 1,5 V m(-1)).

[**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111522) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Goeminne%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111522) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vermeeren%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111522) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verloock%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111522) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111522) **Exposición ocupacional y en el campo público a los sistemas de comunicación, navegación y radar utilizados para el control del tráfico aéreo.** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23111522) **103(6):750-762, 2012 .**

RESUMEN: Se evalúa la exposición electromagnética (ocupacional y del público en general) a 14 tipos de sistemas de control del tráfico aéreo (ATC). Se proponen métodos de medición para la evaluación de la exposición in situ de estos sistemas ATC. En total, se investigan 50 sitios en 1.073 ubicaciones en el rango de frecuencia de 255 kHz a 24 GHz. Para todas las instalaciones, se proporcionan valores de exposición típicos y máximos para trabajadores y el público en general. Dos de los 14 tipos de sistemas, balizas no direccionales (NDB) (hasta 881,6 V m) y rango omnidireccional Doppler de muy alta frecuencia (VHF) (DVOR) (hasta 92,3 V m), exhibieron niveles que requieren distancias mínimas recomendadas de modo que no se excedan los niveles de referencia de la ICNIRP. Se investiga la exposición acumulada de todas las fuentes de radiofrecuencia (RF) presentes y se concluye que la fuente ATC domina la exposición total en su vecindad.

[**Joubert V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Joubert+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Leveque+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rametti A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Rametti+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Collin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Collin+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bourthoumieu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bourthoumieu+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yardin C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Yardin+C%22%5BAuthor%5D) **Exposición a microondas de células neuronales in vitro: estudio de la apoptosis.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **82(4):267-275, 2006 .**

Objetivo: El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de las microondas (MW) en la apoptosis neuronal in vitro. Materiales y métodos: Las células de neuroblastoma humano SH-SY5Y fueron expuestas a un sistema global de comunicación móvil (GSM) de 900 MHz o campos de radiofrecuencia de onda continua (CW) durante 24 h en una celda de parche de cable. Las tasas de absorción específica (SAR) utilizadas fueron 2 W/kg para CW y 0,25 W/kg de media para GSM. Durante la exposición a CW, se midió un aumento de 2 grados C, y luego se realizaron controles con células expuestas a 39 grados C. La tasa de apoptosis se evaluó inmediatamente o 24 h después de la exposición utilizando tres métodos: (i) tinción con 4',6-diamino-2-fenilindol (DAPI); (ii) citometría de flujo utilizando doble tinción con marcaje de extremos de dUTP mediado por TdT (TUNEL) y yoduro de propidio (PI); y (iii) medición de la actividad de la caspasa-3 por fluorimetría. Resultados: No se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa en la tasa de apoptosis entre las células expuestas a MW simulado y 24 h, ya sea GSM-900 a un SAR promedio de 0,25 W/kg, o CW 900 MHz a un SAR de 2 W/kg, ya sea 0 h o 24 h después de la exposición. Además, para la exposición a CW, las tasas de apoptosis fueron comparables entre las células expuestas a sham, CW, 37 grados C y 39 grados C. Los tres métodos utilizados para evaluar la apoptosis fueron concordantes. Conclusión: Estos resultados mostraron que, en las condiciones del presente experimento, la exposición a MW (ya sea CW o GSM-900) no aumenta significativamente la tasa de apoptosis en la línea celular de neuroblastoma humano SH-SY5Y.

[**Joubert V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Joubert+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Leveque+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cueille M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cueille+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bourthoumieu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Bourthoumieu+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yardin C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yardin+C%22%5BAuthor%5D) **No se induce apoptosis en neuronas corticales de ratas expuestas a campos de telefonía GSM.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **38(2) 115-121, 2007.**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) en la apoptosis neuronal in vitro. Las neuronas cultivadas primarias de las cortezas de ratas Wistar embrionarias fueron expuestas a un campo de RF de 900 MHz de un sistema global para comunicaciones móviles (GSM) durante 24 h en una celda de parche de alambre. La tasa de absorción específica promedio (SAR) utilizada fue de 0,25 W/kg. La tasa de apoptosis se evaluó inmediatamente o 24 h después de la exposición utilizando tres métodos: (i) tinción DAPI; (ii) citometría de flujo utilizando doble tinción con marcaje de extremos de dUTP mediado por TdT (TUNEL) y yoduro de propidio (PI); y (iii) medición de la actividad de la caspasa-3 por fluorimetría. No se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa en la tasa de apoptosis entre los controles y las neuronas expuestas al GSM durante 24 h, ni 0 h ni 24 h después de la exposición. Los tres métodos utilizados para evaluar la apoptosis fueron concordantes. Estos resultados demostraron que, en las condiciones experimentales utilizadas, la exposición a GSM no aumenta significativamente la tasa de apoptosis en cultivos neuronales primarios de rata. Este trabajo concuerda con otros estudios realizados en líneas celulares y, hasta donde sabemos, es el primero realizado en neuronas corticales cultivadas.

[**Joubert V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Joubert%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bourthoumieu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bourthoumieu%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Leveque%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yardin C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yardin%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La apoptosis es inducida por campos de radiofrecuencia a través de la vía mitocondrial independiente de la caspasa en neuronas corticales.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **169(1):38-45, 2008.**

En el presente estudio, investigamos si los campos de radiofrecuencia (RF) de onda continua (CW) inducen apoptosis neuronal in vitro. Los cultivos neuronales primarios de rata se expusieron a un campo de RF de 900 MHz de onda continua con una tasa de absorción específica (SAR) de 2 W/kg durante 24 h. Durante la exposición, se midió un aumento de 2 grados C en el medio; luego se realizaron experimentos de control con neuronas expuestas a 39 grados C. La apoptosis se evaluó mediante la condensación de núcleos con tinción de 4',6-diamino-2-fenilindol (DAPI) observada con un microscopio de epifluorescencia y la fragmentación del ADN con marcaje de extremos de dUTP mediado por TdT (TUNEL) analizado por citometría de flujo. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de apoptosis en las neuronas expuestas al campo de RF en comparación con las neuronas expuestas simuladas, a 37 grados C y a 39 grados C, ya sea 0 o 24 h después de la exposición utilizando ambos métodos. Para evaluar si la apoptosis observada era dependiente o independiente de la caspasa, se realizaron ensayos que midieron la actividad de la caspasa 3 y el marcado del factor inductor de apoptosis (AIF). No se encontró ningún aumento en la actividad de la caspasa 3, mientras que el porcentaje de núcleos positivos para AIF en neuronas expuestas al campo de RF aumentó entre tres y siete veces en comparación con otras condiciones. Nuestros resultados muestran que, en las condiciones experimentales utilizadas, la exposición de neuronas primarias de rata a campos de RF de onda continua puede inducir una vía independiente de la caspasa hacia la apoptosis que involucra al AIF.

[**Jovanovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jovanovic%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25352159) **,** [**Bragard G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bragard%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25352159) **,** [**Picard D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Picard%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25352159) **,** [**Chauvin S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chauvin%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25352159) **Teléfonos móviles: una comparación de la potencia radiada entre llamadas VoIP 3G y llamadas VoCS 3G.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25352159) **5 de noviembre de 2014. doi: 10.1038/jes.2014.74. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

El objetivo de este estudio es evaluar la potencia media de RF radiada por los teléfonos móviles durante las llamadas de voz en 3G VoIP (Voice over Internet Protocol) utilizando una aplicación bien conocida por los usuarios de Internet móvil, y compararla con la potencia media radiada durante las llamadas de voz en 3G VoCS (Voice over Circuit Switch) en una red tradicional. Sabiendo que la tasa de absorción específica (SAR) es proporcional a la potencia radiada media, la exposición del usuario puede identificarse claramente al mismo tiempo. Tres teléfonos inteligentes 3G (High Speed Packet Access) de tres fabricantes diferentes, todos de doble banda para GSM (900 MHz, 1800 MHz) y doble banda para UMTS (900 MHz, 1950 MHz), se utilizaron entre el 28 de julio y el 4 de agosto de 2011 en París (Francia) para realizar 220 llamadas de dos minutos en una red de telefonía móvil con cobertura nacional. Los lugares donde se realizaron las llamadas se seleccionaron de tal manera que describieran toda la gama de situaciones de uso del teléfono móvil. El equipo de medición, denominado "SYRPOM", registró los niveles de potencia de radiación y las bandas de frecuencia utilizadas durante las llamadas con una frecuencia de muestreo de 20.000 por segundo. En el marco de este estudio, la potencia normalizada media irradiada por un teléfono en llamadas VoIP 3G se evaluó en un 0,75 % de la potencia máxima del smartphone, en comparación con el 0,22 % en llamadas VoCS 3G. Los niveles de potencia media muy bajos asociados con el uso de dispositivos 3G con VoIP o VoCS respaldan la opinión de que la exposición a RF resultante de su uso está lejos de superar las restricciones básicas de los límites de exposición actuales en términos de SAR.

[**Júnior LC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=J%C3%BAnior%20LC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24620965) **,** [**Guimarães ED**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guimar%C3%A3es%20ED%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24620965) **,** [**Musso CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Musso%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24620965) **,** [**Stabler CT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stabler%20CT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24620965) **,** [**García RM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Garcia%20RM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24620965) **,** [**Mourão-Júnior CA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mour%C3%A3o-J%C3%BAnior%20CA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24620965) **,** [**Andreazzi AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Andreazzi%20AE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24620965) **. Evaluación del comportamiento y la memoria de ratas Wistar expuestas a radiación electromagnética de radiofrecuencia de 1,8 GHz.** [**Neurol Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24620965) **36(9):800-803, 2014.**

Antecedentes: El desarrollo de los sistemas de comunicación ha traído grandes beneficios sociales y económicos a la sociedad. A medida que el uso de teléfonos móviles se ha generalizado, han surgido preocupaciones con respecto a los posibles efectos adversos de la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) utilizada por estos dispositivos. Objetivo: Verificar los efectos potenciales de la radiación de los teléfonos móviles sobre el sistema nervioso central (SNC) en un modelo animal. Métodos: Ratas Wistar macho (60 días de edad) fueron expuestas a RF-EMR de un teléfono celular GSM (1,8 GHz) durante 3 días. Al final de la exposición, se realizaron las siguientes pruebas de comportamiento: campo abierto y reconocimiento de objetos. Resultados: Nuestros resultados mostraron que los animales expuestos no presentaron patrones de ansiedad o deterioro de la memoria de trabajo, pero se observaron acciones de comportamiento de estrés. Conclusión: Dados los resultados del presente estudio, especulamos que RF-EMR no promueve el deterioro del SNC, pero sugerimos que puede conducir a patrones de comportamiento estresantes.

[**Juutilainen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Juutilainen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Heikkinen P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Heikkinen%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Soikkeli H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Soikkeli%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mäki-Paakkanen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22M%C3%A4ki-Paakkanen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **J. Frecuencia de micronúcleos en eritrocitos de ratones después de una exposición prolongada a radiación de radiofrecuencia.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **83(4):213-220, 2007.**

OBJETIVO: El objetivo del estudio fue investigar la genotoxicidad de la exposición a largo plazo a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) midiendo micronúcleos en eritrocitos. Las muestras de sangre se recogieron en dos estudios animales que evaluaban los posibles efectos cocarcinogénicos de los campos de RF. MÉTODOS: En el estudio A, ratones hembra CBA/S fueron expuestos durante 78 semanas (1,5 h/día, 5 días/semana) a una señal continua de 902,5 MHz similar a la emitida por los teléfonos analógicos NMT (Nordic Mobile Telephone) a una tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero de 1,5 W/kg, o a una señal pulsada de 902,4 MHz similar a la de los teléfonos digitales GSM (Global System for Mobile Communications) a 0,35 W/kg. Un tercer grupo fue expuesto simuladamente y un cuarto grupo sirvió como control de jaula. Todos los animales, excepto el control de jaula, fueron expuestos a 4 Gy de rayos X durante las tres primeras semanas del experimento. En el estudio B, ratones transgénicos hembra (línea K2) y sus compañeros de camada no transgénicos fueron expuestos durante 52 semanas (1,5 h/día, 5 días/semana). Se utilizaron dos señales de telefonía móvil digital, GSM y DAMPS (Digital Advanced Mobile Phone System), a 0,5 W/kg. Todos los animales, excepto los de control en jaula, fueron expuestos 3 veces por semana a una dosis de radiación ultravioleta de 1,2 MED (dosis mínima de eritema). RESULTADOS Y CONCLUSIONES: Los resultados no mostraron ningún efecto de los campos de RF sobre la frecuencia de micronúcleos en eritrocitos policromáticos o normocromáticos. Los resultados fueron consistentes en dos cepas de ratones (y en una variante transgénica de la segunda cepa), después de 52 o 78 semanas de exposición, a tres niveles de SAR relevantes para la exposición humana a teléfonos móviles, y para tres señales móviles diferentes.

**Kahn AA, O'Brien DF, Kelly P, Phillips JP, Rawluk D, Bolger C, Pidgeon CN. Distribución anatómica de los gliomas cerebrales en usuarios de teléfonos móviles. Ir Med J. 96(8):240-242, 2003.**

Analizamos la asociación entre el uso del teléfono móvil y la distribución anatómica de los tumores cerebrales gliales en pacientes neuroquirúrgicos irlandeses. Todos los pacientes con glioma unilateral comprobado histológicamente fueron incluidos durante un período de 12 meses. Planteamos la hipótesis de que si un teléfono móvil causara un glioma, lo haría en el lado dominante. Se identificaron cincuenta usuarios de teléfonos móviles y veintitrés no usuarios. La gran mayoría de los pacientes (69/73) eran diestros y el lado derecho del cerebro era el sitio más común del tumor (48/73). La prueba exacta de Fisher no reveló significación estadística para la ubicación del glioma en función de la lateralidad del paciente en el grupo de usuarios de teléfonos móviles y la ubicación del tumor en los grupos de usuarios y no usuarios. Analizamos nuestros hallazgos y la tendencia estable en la incidencia de casos de glioma notificados.

**Kahya MC, Nazıroğlu M, Ciğ B. El selenio reduce el estrés oxidativo inducido por el teléfono móvil (900 MHz), la función mitocondrial y la apoptosis en células de cáncer de mama. Biol Trace Elem Res. 27 de junio de 2014. [Publicación electrónica antes de la impresión]**   
  
La exposición a la radiación electromagnética (REM) inducida por el teléfono móvil puede afectar a los sistemas biológicos al aumentar los radicales libres de oxígeno, la apoptosis y los niveles de despolarización mitocondrial, aunque el selenio puede modular los valores en el cáncer. El presente estudio fue diseñado para investigar los efectos de la radiación de 900 MHz en el sistema redox antioxidante, la apoptosis y los niveles de despolarización mitocondrial en la línea celular de cáncer de mama MDA-MB-231. Los cultivos de las células cancerosas se dividieron en cuatro grupos principales como controles, selenio, REM y REM + selenio. En los grupos EMR, las células se expusieron a 900 MHz EMR durante 1 h (el valor SAR del EMR fue de 0,36 ± 0,02 W/kg). En los grupos de selenio, las células también se incubaron con selenito de sodio durante 1 h antes de la exposición a EMR. Luego, se analizaron los siguientes valores: (a) viabilidad celular, (b) producción intracelular de ROS, (c) despolarización de la membrana mitocondrial, (d) apoptosis celular y (e) valores de caspasa-3 y caspasa-9. El selenio suprimió el daño celular oxidativo inducido por EMR y la viabilidad celular (MTT) a través de una reducción del estrés oxidativo y la restauración del potencial de membrana mitocondrial. Además, el selenio indicó efectos antiapoptóticos, como lo demostraron los análisis del lector de placas de los niveles de apoptosis y los valores de caspasa-3 y caspasa-9. En conclusión, la EMR de 900 MHz parece inducir efectos de apoptosis a través del estrés oxidativo y la despolarización mitocondrial, aunque la incubación de selenio parece contrarrestar los efectos sobre la apoptosis y el estrés oxidativo.

**Kainz W, Neubauer G, Alesch F, Schmid G, Jahn O. Compatibilidad electromagnética de implantes electrónicos: revisión de la literatura. Wien Klin Wochenschr 113(23-24):903-914, 2001.**

El objetivo del artículo era proporcionar una visión general de los estudios publicados sobre la compatibilidad electromagnética (CEM) de los implantes electrónicos. La literatura disponible se clasificó según las combinaciones de tipos de implantes y fuentes de interferencia. Se han realizado varios experimentos sobre la susceptibilidad de los marcapasos a los teléfonos móviles. Los resultados de estos experimentos sugieren medidas que se pueden utilizar para evitar la perturbación de los marcapasos. Por ejemplo, en lugar de llevar el teléfono móvil activado en el bolsillo del pecho, se recomienda mantener una distancia de 30 cm entre el marcapasos y el teléfono móvil, y que el teléfono móvil se utilice en el lado contralateral de la ubicación del marcapasos. Se pueden recomendar medidas similares para pacientes con desfibriladores cardioversores implantables cuando utilicen teléfonos móviles. Los pacientes con implantes electrónicos deben caminar rápidamente a través de dispositivos antirrobo porque algunos de estos dispositivos pueden perturbar los implantes. Los pacientes con marcapasos cardíacos no deben someterse a imágenes por resonancia magnética en la medida de lo posible. Para una variedad de combinaciones de implantes y fuentes de interferencia, por ejemplo, marcapasos cardíacos y antenas de estación base, no se encontraron estudios en la literatura. Se recomienda encarecidamente que se realicen ensayos para evaluar el riesgo potencial para los pacientes en estos entornos.

**Kainz W, Alesch F, Chan DD. Interferencia electromagnética de teléfonos móviles GSM con el estimulador cerebral profundo implantable, ITREL-III. Biomed Eng Online 2(1):11, 2003.**

ANTECEDENTES: El objetivo fue investigar la interferencia de los teléfonos móviles con estimuladores cerebrales profundos implantables mediante 10 teléfonos móviles GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) de 900 megahercios (MHz) y 10 teléfonos móviles GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) de 1800 MHz. MÉTODOS: Todas las pruebas se realizaron in vitro utilizando un maniquí especialmente desarrollado para pruebas con estimuladores cerebrales profundos. El maniquí se llenó con materiales líquidos para maniquíes que simulaban tejido cerebral y muscular. Todos los exámenes se llevaron a cabo dentro de una cámara anecoica en dos implantes del mismo tipo de estimulador cerebral profundo: ITREL-III de Medtronic Inc., EE. UU. RESULTADOS: A pesar de una potencia máxima de pico transmitida de los teléfonos móviles de 1 vatio (W) a 1800 MHz y 2 W a 900 MHz respectivamente, no se encontró influencia en el ITREL-III. Ni la forma del pulso cambió ni los pulsos individuales fallaron. Las pruebas con mayor potencia transmitida utilizando señales CW y dipolos de banda ancha han demostrado que la inhibición del ITREL-III ocurre a niveles de potencia dependientes de la frecuencia que están por debajo de las emisiones de los teléfonos móviles GSM. El ITREL-III es esencialmente más sensible a 1800 MHz que a 900 MHz. En particular, el rango de frecuencia alrededor de 1500 MHz muestra un umbral de interferencia muy bajo. CONCLUSIÓN: Estas investigaciones no indican un riesgo directo para los pacientes con ITREL-III que utilizan los teléfonos GSM probados. Con base en los niveles de interferencia encontrados con las señales CW, que están por debajo de las emisiones de los teléfonos móviles, recomendamos precauciones similares a las de los pacientes con marcapasos cardíacos: 1. El teléfono debe usarse en el oído del lado opuesto al implante y 2. El paciente debe evitar llevar el teléfono cerca del implante.

**Kakita Y, Kashige N, Murata K, Kuroiwa A, Funatsu M, Watanabe K, Inactivación del bacteriófago Lactobacillus PL-1 mediante irradiación con microondas. Microbiol Immunol 39(8):571-576, 1995.**

Se estudió el efecto de la irradiación con microondas sobre la supervivencia del bacteriófago PL-1, que es específico para Lactobacillus casei, utilizando un horno microondas comercial de 2.450 MHz. Los fagos se inactivaron mediante irradiación con microondas de acuerdo con una cinética de reacción de casi primer orden. La velocidad de inactivación de los fagos no se vio afectada por la diferencia en la irradiación continua o intermitente, ni por las concentraciones de fagos utilizadas, pero sí por el volumen de las suspensiones de fagos, que impidió la pérdida del calor generado. La irradiación con microondas de las suspensiones de fagos produjo una serie de fagos fantasmas con cabezas vacías, pero la fragmentación de la cola apenas se notó. La rotura del ADN del genoma del fago fue causada principalmente por el calor generado por la irradiación con microondas, mientras que el ADN del fago no se vio afectado por la misma temperatura alcanzada por el calor del exterior. Por lo tanto, concluimos que el efecto inactivador de fagos de la irradiación con microondas se atribuyó principalmente a un efecto térmico de microondas, que fue mucho más fuerte que una simple exposición térmica.

**Kaliada TV, Nikitina VN, Liashko GG, Masterova IIu, Shaposhnikova ES. [Investigación experimental sobre la acción biológica de la radiación de microondas modulada por pulsos creada por estaciones de radar de a bordo]. Med Tr Prom Ekol (11):15-17, 1995.** [Artículo en ruso]

El artículo presenta datos experimentales sobre la influencia de la irradiación de microondas modulada por impulsos con efectos discontinuos que varían en intensidad y exposición. Se evaluaron los parámetros conductuales, sanguíneos periféricos, bioquímicos y morfológicos en los animales de laboratorio expuestos. La respuesta pareció correlacionarse con las características individuales y tipológicas de los sujetos examinados.

**Kalns J, Ryan KL, Mason PA, Bruno JG, Gooden R, Kiel JL. El estrés oxidativo precede a la insuficiencia circulatoria inducida por el calentamiento por microondas de 35 GHz. Shock 13(1):52-59, 2000.**

La exposición sostenida de todo el cuerpo de ratas anestesiadas a la radiación de radiofrecuencia de 35 GHz produce hipertermia localizada e hipotensión, lo que conduce a insuficiencia circulatoria y muerte. Actualmente se desconoce el mecanismo fisiológico subyacente a la inducción de insuficiencia circulatoria por calentamiento por microondas (MW) de 35 GHz. Planteamos la hipótesis de que el estrés oxidativo puede desempeñar un papel en la fisiopatología de la insuficiencia circulatoria inducida por MW y examinamos esta cuestión sondeando los órganos en busca de 3-nitrotirosina (3-NT), un marcador de estrés oxidativo. Los animales expuestos a duraciones bajas de MW que aumentaron la temperatura colónica pero fueron insuficientes para producir hipotensión mostraron un aumento de 5 a 12 veces en la acumulación de 3-NT en proteínas pulmonares, hepáticas y plasmáticas en relación con los niveles observados en ratas de control que no fueron expuestas a MW. La acumulación de 3-NT en ratas expuestas a MW de duración suficiente para inducir un shock circulatorio volvió a niveles bajos de referencia. Los leucocitos obtenidos de sangre periférica mostraron una acumulación significativa de 3-NT solo en niveles de exposición asociados con el shock circulatorio. También se encontró 3-NT en las puntas de las vellosidades y la vasculatura del intestino y dentro del túbulo distal del riñón, pero no en la piel irradiada de ratas con insuficiencia circulatoria inducida por MW. La relación entre la acumulación en proteínas hepáticas, pulmonares y plasmáticas y la duración de la exposición sugiere que los aductos de nitro se forman en los primeros 20 minutos de exposición y luego se eliminan o que la síntesis de aductos de nitro disminuye después de los primeros 20 minutos de exposición. En conjunto, estos hallazgos sugieren que el estrés oxidativo ocurre en muchos órganos durante el calentamiento por MW. Debido a que la nitración ocurre después de exposiciones a microondas que no están asociadas con colapso circulatorio, el estrés oxidativo sistémico, como lo demuestra la acumulación tisular de 3-NT, no está correlacionado con la insuficiencia circulatoria en este modelo de choque.

[**Kamali K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kamali%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Atarod M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Atarod%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Sarhadi S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sarhadi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Nikbakht J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nikbakht%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Emami M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Emami%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Maghsoudi R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Maghsoudi%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Salimi H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Salimi%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Fallahpour B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fallahpour%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Kamali N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kamali%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Momtazan A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Momtazan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **,** [**Ameli**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ameli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28967061) **M. Efectos de las ondas electromagnéticas emitidas por módems 3G+wi-fi en el análisis de semen humano.** [**Urología.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28967061) **84(4):209-214, 2017.**

#### OBJETIVO: El propósito de este estudio fue evaluar los efectos de los módems 3G+wifi en la calidad del esperma humano. Se recogieron un total de 40 muestras de semen entre marzo y septiembre de 2015, de hombres adultos sanos. MÉTODOS: Las muestras de esperma se dividieron en dos grupos: grupos expuestos y no expuestos a 3G+wifi. En el grupo no expuesto, las muestras se protegieron con papel de aluminio en tres capas y se colocaron en una incubadora a una temperatura de 37 °C durante 50 minutos. El grupo expuesto se colocó en otra habitación en una incubadora a una temperatura de 37 °C durante 50 minutos. Se colocó un módem 3G+wifi en la misma incubadora y se conectó una computadora portátil al módem y se descargó durante los 50 minutos completos. Se realizó un análisis de semen para cada muestra y se realizaron comparaciones entre los parámetros de los dos grupos utilizando el estudio de Kolmogorov-Smirnov y una prueba t pareada. RESULTADOS: El porcentaje medio de espermatozoides con movilidad de clase A y B no fue significativamente diferente en los dos grupos (p = 0,22 y 0,54, respectivamente). En la clase C, fue significativamente menor en el grupo expuesto (p = 0,046), mientras que en la clase D fue significativamente mayor (p = 0,022). La velocidad curvilínea, la velocidad en línea recta, la trayectoria promedio de la velocidad, el desplazamiento angular medio, el desplazamiento lateral y la frecuencia de cruce de latidos fueron significativamente mayores en el grupo no expuesto. La limitación fue el diseño in vitro. CONCLUSIONES: Las ondas electromagnéticas (EMW) emitidas por módems 3G+wi-fi causan una disminución significativa en la movilidad y velocidad de los espermatozoides, especialmente en espermatozoides móviles no progresivos. Otros parámetros del análisis de semen no cambiaron significativamente. Las EMW, que se utilizan en las comunicaciones en todo el mundo, son una causa sospechada de infertilidad masculina. Muchos estudios evaluaron los efectos de los teléfonos celulares y el wi-fi en la fertilidad. Hasta donde sabemos, aún no se ha realizado ningún estudio que demuestre los efectos de las EMW emitidas por módems 3G+wifi sobre la fertilidad. Nuestro estudio reveló una disminución significativa en la calidad del semen humano después de la exposición a las EMW emitidas por módems 3G+wifi.

**Kamibeppu K, Sugiura H. Impacto del teléfono móvil en las amistades de los estudiantes de secundaria en el área metropolitana de Tokio. Cyberpsychol Behav. 8(2):121-130, 2005.**

La proporción de niños pequeños que poseen un keitai (teléfono móvil japonés) ha aumentado rápidamente. Para investigar cómo utilizan los estudiantes de secundaria su propio keitai y examinar el impacto de su uso en su psicología, especialmente en sus amistades, reclutamos a 651 estudiantes de octavo grado de cinco escuelas secundarias públicas del área metropolitana de Tokio. Cada estudiante participante completó un cuestionario que habíamos creado. Las tasas de respuesta fueron del 88,8% (n = 578) para los participantes. La proporción de los que tenían su propio keitai fue del 49,3% (n = 285) y la de los que no lo tenían fue del 50,7% (n = 293). Descubrimos que lo utilizaban con mucha más frecuencia para el correo electrónico que como teléfono. La mayoría de ellos intercambiaban correos electrónicos entre compañeros de clase, y más de la mitad de ellos intercambiaban correos electrónicos más de 10 veces al día. Los estudiantes sociables estimaron que su propio keitai era útil para su amistad. Pero experimentaron cierta inseguridad o comenzaron a quedarse despiertos hasta tarde intercambiando correos electrónicos, y pensaron que no podrían vivir sin su propio keitai. Nuestros hallazgos sugieren que el hecho de que los keitai tengan una función de correo electrónico juega un papel importante en la vida diaria de los estudiantes de secundaria, y su impacto en las amistades, la psicología o la salud de los estudiantes debería ser discutido entre los estudiantes para prevenir la adicción a los keitai.

[**Kan P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kan%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Simonsen SE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Simonsen%20SE%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lyon JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lyon%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kestle JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kestle%20JR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Uso de teléfonos celulares y tumores cerebrales: un metaanálisis.** [**J Neurooncol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Neurooncol.');) **86(1):71-78, 2007.**

ANTECEDENTES: El drástico aumento del uso de teléfonos móviles ha generado preocupación por los posibles efectos adversos, especialmente el desarrollo de tumores cerebrales. Realizamos un metanálisis para examinar el efecto del uso de teléfonos móviles en el riesgo de desarrollo de tumores cerebrales. MÉTODOS: Buscamos en la literatura utilizando MEDLINE para localizar estudios de casos y controles sobre el uso de teléfonos móviles y tumores cerebrales. Se calcularon los odds ratios (OR) para el efecto global y los OR estratificados asociados con tumores cerebrales específicos, uso a largo plazo y teléfonos analógicos/digitales para cada estudio utilizando sus datos originales. A continuación, se calculó un estimador agrupado de cada OR utilizando un modelo de efectos aleatorios. RESULTADOS: Se incluyeron nueve estudios de casos y controles que contenían 5.259 casos de tumores cerebrales primarios y 12.074 controles. Todos los estudios informaron los OR según los subtipos de tumores cerebrales y cinco proporcionaron OR en pacientes con >/= 10 años de seguimiento. El análisis agrupado mostró un OR general de 0,90 (intervalo de confianza [IC] del 95 % 0,81-0,99) para el uso de teléfonos celulares y el desarrollo de tumores cerebrales. El OR agrupado para usuarios a largo plazo de >/=10 años (5 estudios) fue de 1,25 (IC del 95 % 1,01-1,54). No se observó un aumento del riesgo en los usuarios de teléfonos celulares analógicos o digitales. CONCLUSIONES: No encontramos un aumento general del riesgo de tumores cerebrales entre los usuarios de teléfonos celulares. El posible aumento del riesgo de tumores cerebrales después del uso prolongado de teléfonos celulares aguarda la confirmación de estudios futuros.

**Kang KA, Lee HC, Lee JJ, Hong MN, Park MJ, Lee YS, Choi HD, Kim N, Ko YK, Lee JS. Efectos de la exposición a radiación de radiofrecuencia combinada en los niveles de especies reactivas de oxígeno en células neuronales. J Radiat Res. 8 de octubre de 2013. [Publicado electrónicamente antes de la impresión]**   
  
El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la señal de radiación de RF combinada (837 MHz CDMA más 1950 MHz WCDMA) en los niveles de especies reactivas de oxígeno (ROS) intracelulares en células neuronales. La exposición a la señal de RF combinada se realizó a valores de tasa de absorción específicos de 2 W/kg de CDMA más 2 W/kg de WCDMA durante 2 h. También se realizó una coexposición a la radiación de RF combinada con H2O2 o menadiona. Los grupos de exposición experimental fueron control de incubadora, exposición simulada, exposición a radiación de RF combinada con o sin grupos de H2O2 o menadiona. El nivel intracelular de ROS se midió mediante citometría de flujo utilizando la sonda fluorescente diacetato de diclorofluoresceína. Los niveles intracelulares de ROS no se vieron afectados de manera consistente por la exposición a la radiación de RF combinada sola de manera dependiente del tiempo en células U87, PC12 o SH-SY5Y. En las células neuronales expuestas a la radiación de RF combinada con H2O2 o menadiona, los niveles intracelulares de ROS no mostraron una alteración estadísticamente significativa en comparación con la exposición a menadiona o H2O2 solos. Estos hallazgos indican que ni la radiación de RF combinada sola ni la radiación de RF combinada con menadiona o H2O2 influyen en el nivel intracelular de ROS en células neuronales como U87, PC12 o SH-SY5Y.

[**Kao HK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kao%20HK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23542266) **,** [**Li Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23542266) **,** [**Flynn B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Flynn%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23542266) **,** [**Qiao X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qiao%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23542266) **,** [**Ruberti JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ruberti%20JW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23542266) **,** [**Murphy GF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Murphy%20GF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23542266) **,** [**Guo L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guo%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23542266) **Síntesis de colágeno modulada en heridas tratadas con energía de radiofrecuencia pulsada.** [**Cirugía Plástica y Reconstructiva**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23542266) **131(4):490e-498e, 2013.**

ANTECEDENTES: Las heridas crónicas son bioquímicamente complejas y están asociadas con una proliferación celular, angiogénesis y remodelación de la matriz extracelular insuficientes. Los mecanismos por los cuales la energía de radiofrecuencia pulsada modula la cicatrización de heridas aún no están claros. MÉTODOS: Se hirió a ratones Db/db y se los expuso a energía de radiofrecuencia pulsada. Se evaluó el cierre macroscópico, la proliferación celular y el análisis morfométrico de secciones transversales de la herida teñidas con CD31. La expresión de ARNm de factores profibróticos (factor de crecimiento transformante-β y factor de crecimiento derivado de plaquetas-A), factores angiogenéticos (factor de crecimiento endotelial vascular y factor de crecimiento básico de fibroblastos) y componentes de la matriz extracelular (colágeno I y actina de músculo liso α) se evaluaron mediante reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa inversa cuantitativa. El nivel de proteína de colágeno de la herida se determinó mediante análisis Western blot. Para probar el efecto de la energía de radiofrecuencia pulsada sobre el movimiento celular en la cicatrización de heridas, se monitoreó la migración celular en cultivos de fibroblastos dérmicos en monocapa. El grado de alineación del colágeno y el tiempo de gelificación se evaluaron cuantitativamente utilizando técnicas de análisis de imágenes. RESULTADOS: Las heridas tratadas con energía de radiofrecuencia pulsada se caracterizaron por la proliferación de células dérmicas y el aumento de la síntesis de colágeno. Por el contrario, la densidad de CD31 y la expresión de ARNm del factor de crecimiento endotelial vascular y el factor de crecimiento de fibroblastos básicos no mostraron diferencias significativas entre las heridas tratadas con energía de radiofrecuencia pulsada y el grupo simulado. Los cultivos de fibroblastos dérmicos tratados con energía de radiofrecuencia pulsada expresaron un tiempo de gelificación significativamente más largo en comparación con los cultivos expuestos al grupo simulado. CONCLUSIONES: La exposición de las heridas a la radiofrecuencia pulsada aceleró la cicatrización de las heridas en este modelo de ratón diabético mediante un aumento significativo de la proliferación de células dérmicas y la síntesis de colágeno. Se ha propuesto un mecanismo celular detrás de estas observaciones.

[**Kaprana AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kaprana%20AE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chimona TS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chimona%20TS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Papadakis CE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Papadakis%20CE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Velegrakis SG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Velegrakis%20SG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vardiambasis IO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vardiambasis%20IO%22%5BAuthor%5D) **,** [**Adamidis G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Adamidis%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Velegrakis GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Velegrakis%20GA%22%5BAuthor%5D) **. Cambios en la respuesta auditiva del tronco encefálico durante la exposición a la radiación GSM-900: un estudio experimental.** [**Audiol Neurootol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Audiol%20Neurootol.');) **16(4):270-276, 2011.**

Resumen. El objetivo del presente estudio fue investigar los posibles cambios electrofisiológicos relacionados con el tiempo en la vía auditiva durante la exposición al campo electromagnético del teléfono móvil. Treinta conejos sanos fueron incluidos en un estudio experimental de exposición a la radiación GSM-900 durante 60 min y se registraron las respuestas auditivas del tronco encefálico (ABR) a intervalos de tiempo regulares durante la exposición. Los sujetos del estudio fueron irradiados a través de un transmisor de radio de potencia y frecuencia ajustables para la simulación de emisión del teléfono móvil GSM-900, diseñado y fabricado de acuerdo con las necesidades del experimento. La latencia absoluta media de las ondas III-V mostró un retraso estadísticamente significativo (p < 0,05) después de 60, 45 y 15 min de exposición a la radiación electromagnética de 900 MHz, respectivamente. Se encontró que la latencia entre ondas I-III se prolongaba después de 60 min de exposición a la radiación en correspondencia con el retraso de latencia absoluta de la onda III. Se encontró que las latencias entre ondas IV y III-V tenían un retraso estadísticamente significativo (p < 0,05) después de 30 min de radiación. No se encontró un retraso estadísticamente significativo para los mismos parámetros ABR en los registros del oído contralateral a la fuente de radiación a los 60 minutos de exposición a la radiación en comparación con el ABR basal. Las mediciones de ABR volvieron a los registros basales 24 h después de la exposición a la radiación electromagnética de 900 MHz. La prolongación de las latencias de intervalo IV y III-V indica que la exposición a los campos electromagnéticos emitidos por el teléfono móvil puede afectar la actividad electrofisiológica normal del sistema auditivo, y estos hallazgos se ajustan al patrón de respuestas generales a un factor estresante.

**Karaca E, Durmaz B, Aktug H, Yildiz T, Guducu C, Irgi M, Koksal MG, Ozkinay F, Gunduz C, Cogulu O. El efecto genotóxico de las ondas de radiofrecuencia en el cerebro del ratón. J Neurooncol. 106(1):53-58, 2012.**

El uso de teléfonos móviles ha suscitado inquietudes sobre los efectos de las ondas de radiofrecuencia (RF) en la salud, y existen cuestiones y debates científicos sobre la seguridad de estos instrumentos en la vida diaria. El objetivo de este estudio es evaluar los efectos genotóxicos de las ondas de radiofrecuencia en un modelo experimental de cultivo de células cerebrales. Los cultivos de células cerebrales de los ratones se expusieron a señales de 10,715 GHz con una tasa de absorción específica (SAR) de 0,725 W/kG durante 6 h en 3 días a 25 °C para comprobar los cambios en el ensayo de micronúcleos (MNi) y en la expresión de 11 genes proapoptóticos y antiapoptóticos. Se descubrió que la tasa de MNi aumentó 11 veces y la expresión de STAT3 disminuyó 7 veces en los cultivos de células que fueron expuestos a RF. Los teléfonos móviles que propagan RF pueden dañar el ADN y cambiar la expresión genética en las células cerebrales.

[**Karaman MI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Karaman%20MI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25641450) **,** [**Gökçe AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=G%C3%B6k%C3%A7e%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25641450) **,** [**Koca O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Koca%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25641450) **,** [**Karaman B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Karaman%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25641450) **,** [**Öztürk MI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zt%C3%BCrk%20MI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25641450) **,** [**Yurdakul N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yurdakul%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25641450) **,** [**Ercan F.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ercan%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25641450) **Efectos de las ondas electromagnéticas emitidas por los** teléfonos móviles **en el tejido testicular.** [**Arch Ital Urol Androl.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25641450) **86(4):274-277, 2014.**

#### OBJETIVOS: En paralelo al rápido aumento del uso de los teléfonos móviles han surgido diversos riesgos . En este artículo estudiamos los efectos de los teléfonos móviles. ondas electromagnéticas emitidas por el teléfono (EMW) en testículos de ratas. MATERIAL Y MÉTODOS: Veintiún ratas albinas macho adultas se agruparon en 3 grupos, cada uno compuesto por 7 ratas. El primer grupo fue expuesto a EMW en modo de conversación durante 8 horas por día durante 20 días y luego se les extrajeron los testículos. Los testículos del segundo grupo se extrajeron después de 20 días de exposición a EMW durante todo el día. El tercer grupo fue el grupo de control. Para el análisis estadístico se realizó un análisis U de Mann-Whitney. RESULTADOS: En el examen microscópico de luz del tejido testicular, se observó la existencia de un alto número de células inmaduras en el lumen del túbulo seminífero además de los túbulos seminíferos normales, además de túbulos irregulares con una reducción en las líneas celulares espermatogénicas y túbulos sin lumen en los grupos 1 y 2. Las alteraciones histopatológicas se calificaron como 0 = ninguna, 1 = baja, 2 = media, 3 = grave. Los puntajes promedio de los tres grupos fueron 4.25 ± 1.5 para el grupo 1, 4.33 ± 3.9 para el grupo 2 y 0.37 ± 1.1 para el grupo 3 respectivamente. Como resultado de la evaluación estadística, el grupo 1 y el grupo 2 tuvieron puntajes significativamente más altos que el grupo control (p = 0.001). CONCLUSIÓN: La infertilidad es uno de los problemas actuales de hoy debido a un rápido aumento en su incidencia y costo. Los efectos negativos de las EMW en el testículo deben tomarse en cuenta y deben tomarse las medidas necesarias para su prevención.

[**Karinen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Karinen%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Heinavaara S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Heinavaara%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Nylund R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nylund%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Leszczynski D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Leszczynski%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **La radiación de los teléfonos móviles podría alterar la expresión de proteínas en la piel humana.** [**BMC Genomics.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'BMC%20Genomics.');) **9(1):77, 2008.**

RESUMEN: ANTECEDENTES: Anteriormente hemos demostrado que la radiación de los teléfonos móviles (campos electromagnéticos modulados por radiofrecuencia; RF-EMF) altera la expresión de proteínas en la línea celular endotelial humana. Esto no significa que se produzca una respuesta similar en el cuerpo humano expuesto a esta radiación. Por lo tanto, en este estudio piloto en voluntarios humanos, utilizando un enfoque proteómico, hemos examinado si una exposición local de la piel humana a RF-EMF provocará cambios en la expresión de proteínas en personas vivas. RESULTADOS: Se expuso una pequeña zona de la piel del antebrazo de 10 voluntarias femeninas a RF-EMF (tasa de absorción específica SAR=1,3 W/kg) y se recogieron biopsias de las zonas de piel expuestas y no expuestas. Las proteínas extraídas de las biopsias se separaron utilizando 2-DE y los cambios de expresión de proteínas se analizaron utilizando el software PDQuest. El análisis ha identificado 8 proteínas que se vieron afectadas de forma estadísticamente significativa (pruebas Anova y Wilcoxon). Dos de las proteínas estaban presentes en las 10 voluntarias. Esto sugiere que la expresión de proteínas en la piel humana podría verse afectada por la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. La cantidad de proteínas afectadas fue similar a la cantidad de proteínas afectadas observada en nuestros estudios in vitro anteriores. CONCLUSIONES: Este es el primer estudio que muestra que podrían producirse cambios a nivel molecular en voluntarios humanos en respuesta a la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Nuestro estudio confirma que el enfoque de detección proteómica puede identificar las proteínas dianas de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en voluntarios humanos.

[**Kato Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kato%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansson O.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Johansson%20O%22%5BAuthor%5D) **Deterioros funcionales notificados en japoneses electrohipersensibles: una encuesta mediante cuestionario.** [**Fisiopatología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22458999##) **19(2) 95-100, 2012.**

Cada vez más personas en todo el mundo se quejan de que se han vuelto hipersensibles a los electromagnetismos (EHS). Realizamos una encuesta con cuestionarios a personas con EHS en Japón. El objetivo era identificar los campos electromagnéticos (CEM) y las posibles fuentes de CEM que causaban sus síntomas. Se distribuyeron cuestionarios por correo a través de un grupo de autoayuda y respondieron 75 participantes (95% mujeres). Las principales quejas declaradas fueron "fatiga/cansancio" (85%), "dolor de cabeza", "dificultad para concentrarse, recordar y pensar" (81%, respectivamente). El setenta y dos por ciento utilizó alguna forma de terapia complementaria/alternativa. El desencadenante más plausible de la aparición de EHS fue una estación base de telefonía móvil o un sistema de telefonía móvil personal (37%). El sesenta y cinco por ciento experimentó problemas de salud debidos a la radiación de los teléfonos móviles de otros pasajeros en trenes o autobuses, y el 12% informó que no podía utilizar el transporte público en absoluto. El cincuenta y tres por ciento tenía un trabajo antes de la aparición, pero la mayoría había perdido su trabajo y/o había experimentado una disminución de los ingresos. Además, el 85,3% tuvo que tomar medidas para protegerse de los CEM, como mudarse a zonas con bajos CEM o comprar aparatos eléctricos con bajos CEM. Las personas con EHS no solo sufrían los síntomas, sino también problemas económicos y sociales.

[**Kawai H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kawai%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20009180) **,** [**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20009180) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20009180) **,** [**Saito K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20009180) **,** [**Takahashi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takahashi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20009180) **,** [**Ito K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20009180) **Dosimetría computacional en embriones expuestos a ondas planas electromagnéticas en el rango de frecuencia de 10 MHz-1,5 GHz.** [**Phys Med Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20009180) **55(1):N1-11, 2010.**

Este artículo presenta la dosimetría de la tasa de absorción específica (SAR) calculada en modelos de mujeres embarazadas japonesas de 4 y 8 semanas expuestas a ondas planas en el rango de frecuencia de 10 MHz a 1,5 GHz. Dos tipos de modelos de mujeres embarazadas con resolución espacial de 2 mm comprendían un modelo de mujer, que es similar a la mujer adulta japonesa de tamaño promedio en altura y peso, con un embrión cúbico (4 semanas) o esferoidal (8 semanas). La SAR promedio en los embriones expuestos a ondas planas polarizadas vertical y horizontalmente en cuatro tipos de direcciones de propagación se calculan de 10 MHz a 1,5 GHz. Los resultados indican que la SAR promedio máxima en los embriones expuestos a ondas planas es inferior a 0,08 W kg(-1) cuando la densidad de potencia incidente está en el nivel de referencia de la directriz ICNIRP para el entorno público general.

[**Kayabasoglu G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kayabasoglu%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sezen OS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sezen%20OS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eraslan G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Eraslan%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Aydin E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aydin%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Coskuner T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Coskuner%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Unver S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Unver%20S%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la exposición crónica a los campos electromagnéticos de los teléfonos celulares sobre la audición en ratas.** [**J Laryngol Otol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21059276##) **125(4):348-353, 2011.**

#### OBJETIVO: Estudiar los efectos del campo electromagnético emitido por los teléfonos celulares sobre el oído interno de ratas, utilizando otoemisiones acústicas por productos de distorsión. MÉTODOS: Se utilizaron cuarenta ratas Wistar Albino. Veinte ratas recién nacidas y 20 adultas se dividieron en dos grupos de 10, uno para participar en el estudio y otro como control. Las ratas fueron expuestas al campo electromagnético durante 6 horas por día, durante 30 días consecutivos. Antes y después del período de exposición de 30 días, se midieron las otoemisiones acústicas por productos de distorsión en cada grupo y se calculó una relación señal-ruido, que luego se utilizó en el análisis estadístico. RESULTADOS: Para los grupos de ratas recién nacidas y adultas, no hubo diferencia significativa en las otoemisiones acústicas por productos de distorsión registradas antes y después de la exposición al campo electromagnético del teléfono celular (p>0,05). CONCLUSIÓN: La exposición al campo electromagnético emitido por teléfonos celulares , durante 6 horas diarias durante 30 días consecutivos, no tuvo efecto sobre la audición de ratas recién nacidas o adultas, a nivel de oído externo, oído medio o cóclea.

[**Keetley V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Keetley+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wood AW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wood+AW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Spong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Spong+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stough C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Stough+C%22%5BAuthor%5D) **Secuelas neuropsicológicas de la exposición a teléfonos móviles digitales en humanos.** [**Neuropsychologia.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neuropsychologia.');) **44(10):1843-1848, 2006.**

El efecto de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles digitales (DMP) sobre el funcionamiento cognitivo es un área que recibe una atención cada vez mayor. Este estudio compara el desempeño de 120 voluntarios en 8 pruebas neuropsicológicas durante la exposición real o simulada a un DMP ajustado a la máxima potencia de salida de radiofrecuencia permitida. Cuando los resultados se ajustaron para covariables conocidas (género, edad o educación), se obtuvieron varias alteraciones en niveles de significación de p < 0,05. De estos, los tiempos de reacción simple y de elección (CRT) mostraron una fuerte evidencia de deterioro. Además, el desempeño en la tarea de hacer el rastro (TMT) mejoró, lo que respalda la hipótesis de que las emisiones de radiofrecuencia de DMP mejoran la velocidad de procesamiento de la información almacenada en la memoria de trabajo.

**Kellenyi, L, Thuroczy, G, Faludy, B, Lenard, L, Efectos de la exposición a radioteléfonos móviles GSM en la respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR). Neurobiology 7:79-81, 1999.**

Una exposición de 15 minutos a la radiación de un teléfono GSM provocó un aumento de la respuesta auditiva del tronco encefálico en el lado expuesto de los sujetos humanos. Los sujetos también mostraron una deficiencia auditiva en el rango de alta frecuencia (deficiencia auditiva de 20 dB de 2 KHz a 10 KHz).

[**Kelsh MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kelsh%20MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shum M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shum%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sheppard AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sheppard%20AR%22%5BAuthor%5D) **,** [**McNeely M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22McNeely%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lau E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lau%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Weidling R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Weidling%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fordyce T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fordyce%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kühn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22K%C3%BChn%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sulser C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sulser%20C%22%5BAuthor%5D) **Exposición a radiofrecuencias medidas durante varios escenarios de uso de teléfonos móviles.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Expo%20Sci%0d%0a%20Environ%20Epidemiol.');) **21(4):343-54, 2010.**

Los estudios epidemiológicos de usuarios de teléfonos móviles se han basado en informes personales o registros de facturación para evaluar la exposición. En este artículo, informamos de mediciones cuantitativas de la potencia de salida de los teléfonos móviles en función de la tecnología del teléfono, el terreno ambiental y el diseño del teléfono. Los datos de salida de radiofrecuencia (RF) se recopilaron utilizando teléfonos modificados por software que registraban los ajustes de control de potencia, junto con un sistema móvil que registraba y analizaba los campos de RF medidos en una cabeza de maniquí colocada en un vehículo. Los datos recopilados de tres rutas distintas (urbana, suburbana y rural) se resumieron como promedios de niveles máximos y promedios generales de potencia de salida de RF, y se analizaron utilizando métodos de análisis de varianza. La tecnología fue el predictor más fuerte de la potencia de salida de RF. La tecnología analógica más antigua produjo los niveles de RF más altos, mientras que CDMA tuvo los más bajos, y GSM y TDMA mostraron niveles intermedios similares. Observamos una potencia de salida de RF generalmente más alta en las áreas rurales. Hubo una buena correlación entre los ajustes de control de potencia promedio en los teléfonos modificados por software y las mediciones de potencia en los maniquíes. Nuestros hallazgos sugieren que la tecnología de los teléfonos y, en menor medida, el grado de urbanización, son las dos influencias más importantes en la potencia de salida de RF. Los teléfonos modificados mediante software deberían ser útiles para mejorar la evaluación de la exposición epidemiológica.

**Kemerov, S, Marinkev, M, Getova, D, Efectos de los campos electromagnéticos de baja intensidad en la actividad conductual de las ratas. Folia Med (Plovdiv) 41(3):75-80, 1999.**

El presente estudio tuvo como objetivo la evaluación comparativa de los cambios en la actividad conductual de ratas después de exponerlas a campos electromagnéticos (CEM) de baja intensidad en los rangos de metros, decímetros y centímetros. Los experimentos se llevaron a cabo en 24 ratas Wistar divididas en 4 grupos (1 de control y 3 experimentales), tratadas con diferentes CEM. Las ratas fueron irradiadas en el área de la cabeza a una densidad de potencia de 10 mW/cm2. Utilizando una caja de lanzadera convencional, se estudiaron las respuestas condicionadas y no condicionadas y la actividad motora espontánea de las ratas. Los resultados sugieren que la exposición a CEM en los tres rangos puede ralentizar la formación de respuestas condicionadas - esto fue claramente marcado en las ratas expuestas a CEM de metros, mientras que los efectos de los CEM de centímetros se retrasaron en el tiempo. Los efectos conductuales fueron leves en dosis atérmicas y los animales se adaptaron fácilmente a las condiciones de exposición. Este estudio muestra que la determinación de los efectos de diferentes CEM debe realizarse para cada uno de los rangos por separado; La determinación de la dosis exacta de los campos electromagnéticos puede ayudar a evitar sus efectos biológicos negativos.

[**Keow MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Keow+MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Radiman S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Radiman+S%22%5BAuthor%5D) **Evaluación de la radiación de radiofrecuencia/microondas emitida por las antenas de estaciones base de telefonía móvil instaladas en los tejados.** [**Radiat Prot Dosimetry.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Prot%20Dosimetry.');) **121(2):122-127, 2006.**

En los últimos años, la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) y microondas (MW) emitida por las antenas de las estaciones base de telefonía móvil instaladas en los tejados se ha convertido en un problema grave debido a la rápida evolución de las tecnologías en los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas. En Malasia, se han erigido miles de estaciones base de telefonía móvil en todo el país, la mayoría de las cuales están instaladas en los tejados. En vista de las preocupaciones del público, en este estudio se llevaron a cabo mediciones de los niveles de RF/MW emitidos por las estaciones base. Los valores se compararon con los límites de exposición establecidos por varias organizaciones y países. Se realizaron mediciones en 200 sitios alrededor de 47 estaciones base de telefonía móvil. Se descubrió que la radiación de RF/MW de estas estaciones base estaba muy por debajo de los límites máximos de exposición establecidos por varias agencias.

**Kerbacher JJ, Meltz ML, Erwin DN, Influencia de la radiación de radiofrecuencia en las aberraciones cromosómicas en células CHO y su interacción con agentes que dañan el ADN. Radiat Res 123(3):311-319, 1990.**

En la literatura científica han aparecido un número limitado de informes contradictorios sobre la capacidad de la radiación de radiofrecuencia (RF) para inducir aberraciones cromosómicas en diferentes sistemas biológicos. La documentación técnica asociada a dichos informes suele estar ausente o ser deficiente. Además, no hay información disponible sobre si la exposición simultánea de células de mamíferos a la radiación de RF y a una sustancia química que (por sí misma) induce aberraciones cromosómicas podría suponer un riesgo genotóxico adicional. Por tanto, en el trabajo descrito hemos probado dos hipótesis. La primera es que la radiación de RF por sí sola, a densidades de potencia y condiciones de exposición superiores a las que son compatibles con las directrices de seguridad aceptadas, puede inducir aberraciones cromosómicas en células de mamíferos. La segunda es que, durante una exposición simultánea a una sustancia química que se sabe que es genotóxica, la radiación de RF puede afectar a moléculas, procesos bioquímicos u orgánulos celulares y, por tanto, provocar un aumento o una disminución de las aberraciones cromosómicas. Se seleccionaron mitomicina C (MMC) y adriamicina (ADR) porque actúan por mecanismos diferentes y porque podrían poner en riesgo a las células normales durante el tratamiento de quimioterapia con radioterapia de modalidad combinada (hipertermia) para el cáncer. Los estudios se realizaron con controles adecuados de temperatura de calentamiento por convección de 37 grados C y equivalentes de una manera diseñada para discriminar entre cualquier acción térmica y posible no térmica. Las exposiciones a radiofrecuencia se llevaron a cabo durante 2 h en condiciones que dieron como resultado un calentamiento medible (un aumento máximo de 3,2 grados C), con radiación de radiofrecuencia de onda pulsada a una frecuencia de 2450 MHz y una potencia neta directa promedio de 600 W, lo que resultó en una SAR de 33,8 W/kg. Los tratamientos con MMC o ADR fueron por un total de 2,5 h y abarcaron el período de exposición a la radiación de radiofrecuencia de 2 h. Las células CHO de cada una de las condiciones se analizaron posteriormente para detectar aberraciones cromosómicas. En las células expuestas únicamente a la radiación de radiofrecuencia y en las que se alcanzó una temperatura máxima de aproximadamente 40 grados C en el medio de cultivo tisular, no se observó ninguna alteración en la frecuencia con respecto a los niveles de control de 37 grados C. En relación con el tratamiento químico con MMC únicamente a 37 grados C, para dos concentraciones diferentes, no se observó ninguna alteración en el grado de aberraciones cromosómicas inducidas por la exposición simultánea a la radiación de radiofrecuencia o el calentamiento por convección a temperaturas equivalentes. En la concentración de ADR que se utilizó, la mayoría de los índices de aberraciones cromosómicas que se evaluaron indicaron un resultado similar.

[**Kerekhanjanarong V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kerekhanjanarong+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Supiyaphun P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Supiyaphun+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Naratricoon J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Naratricoon+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Laungpitackchumpon P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Laungpitackchumpon+P%22%5BAuthor%5D) **El efecto del teléfono móvil en el sistema audiológico.** [**J Med Assoc Thai.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Med%20Assoc%20Thai.');) **88 Suppl 4:S231-234, 2005.**

Los teléfonos móviles se han generalizado y pueden tener muchos efectos adversos para la salud. El uso de teléfonos móviles genera campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) potencialmente dañinos, en particular para la audición. 98 sujetos se sometieron a evaluaciones auditivas en el Departamento de Otorrinolaringología, Facultad de Medicina, Hospital King Chulalongkorn Memorial, Universidad de Chulalongkorn. 31 hombres y 67 mujeres, la edad media fue de 30,48 +/- 9,51 años, a todos los sujetos se les investigó el nivel de audición mediante audiometría, timpanometría, emisión otoacústica (OAE) y respuesta auditiva evocada del tronco encefálico (ABR). El tiempo medio de uso fue de 32,54 +/- 27,64 meses, 57 sujetos solían utilizar el lado derecho y 41 el lado izquierdo. El tiempo medio de uso por día fue de 26,31 +/- 30,91 minutos (rango de 3 a 180 minutos). Cuando los autores compararon el audiograma, tanto de tonos puros como de habla, entre el lado dominante y el no dominante, indicaron que no hay diferencias significativas. Cuando los autores se centraron en los 8 sujetos que usaban el teléfono móvil más de 60 minutos al día, indicaron que el umbral auditivo de los oídos dominantes era peor que el de los oídos no dominantes.

[**Kerimoğlu G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kerimo%C4%9Flu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27715326) **,** [**Mercantepe T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mercantepe%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27715326) **,** [**Erol HS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erol%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27715326) **,** [**Turgut A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Turgut%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27715326) **,** [**Kaya H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27715326) **,** [**Çolakoğlu S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87olako%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27715326) **,** [**Odacı E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27715326) **Efectos de la exposición prolongada a un campo electromagnético de 900 megahercios sobre la morfología y bioquímica del corazón de ratas adolescentes macho.** [**Biotech Histochem.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27715326) **11 de agosto de 2016:1-10. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Los efectos patológicos de la exposición a un campo electromagnético (CEM) durante la adolescencia pueden ser mayores que los de la edad adulta. Investigamos los efectos de la exposición a CEM de 900 MHz durante la adolescencia en ratas adultas macho. Se dividieron veinticuatro ratas macho de 21 días de edad en tres grupos iguales: control (Cont-Gr), simulación (Shm-Gr) y expuestas a CEM (CEM-Gr). Las ratas CEM-Gr se colocaron en una jaula de exposición a CEM (jaula de plexiglás) durante 1 h/día entre los días 21 y 59 posnatales y se expusieron a CEM de 900 MHz. Las ratas Shm-Gr se colocaron dentro de la jaula de plexiglás en las mismas condiciones y durante la misma duración, pero no se expusieron a CEM. Todos los animales fueron sacrificados el día 60 posnatal y se les extrajeron los corazones para análisis microscópicos y bioquímicos. El análisis bioquímico mostró mayores niveles de malondialdehído y superóxido dismutasa, y menores niveles de glutatión y catalasa en animales EMF-Gr en comparación con Cont-Gr. Las secciones teñidas con hematoxilina y eosina de animales EMF-Gr exhibieron cambios estructurales y congestión capilar en el miocardio. El porcentaje de células miocárdicas apoptóticas en EMF-Gr fue mayor que en animales Shm-Gr o Cont-Gr. La microscopía electrónica de transmisión de células miocárdicas de animales EMF-Gr mostró una estructura alterada de las bandas Z, miofilamentos disminuidos y vacuolización pronunciada. Descubrimos que la exposición de ratas macho a EMF de 900 MHz durante 1 h/día durante la adolescencia causó estrés oxidativo, que causó alteración estructural del tejido cardíaco de ratas adolescentes macho.

[**Kerimoğlu G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kerimo%C4%9Flu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27650207) **,** [**Aslan A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aslan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27650207) **,** [**Baş O**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ba%C5%9F%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27650207) **,** [**Çolakoğlu S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87olako%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27650207) **,** [**Odacı E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27650207) **Efectos adversos en la morfología de la médula espinal lumbar y la bioquímica tisular en ratas macho Sprague Dawley después de la exposición a un campo electromagnético continuo de 1 ha por día de 900 MHz durante la adolescencia.** [**Revista de Neurología**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27650207) **, 2016.**

Los teléfonos móviles, un elemento indispensable de la vida diaria, son utilizados hoy en día en niveles casi adictivos por los adolescentes. Por lo tanto, los adolescentes están cada vez más expuestos al efecto del campo electromagnético (CEM) emitido por los teléfonos móviles. El propósito de este estudio fue investigar el efecto de la exposición a un CEM de 900 MHz a lo largo de la adolescencia en la médula espinal lumbar utilizando técnicas histopatológicas, inmunohistoquímicas y bioquímicas. Se incluyeron en el estudio veinticuatro ratas Sprague Dawley (28,3-43,9 g) de 21 días de edad. Se dividieron equitativamente en tres grupos: control (CG), simulación (SG) y electromagnético (ELMAG). No se realizó ningún procedimiento en las ratas CG hasta el final del estudio. Las ratas SG y ELMAG se mantuvieron dentro de una jaula EMF (EMFC) durante 1 hora al día todos los días a la misma hora entre los días 22 y 60 posnatales. Durante este tiempo, las ratas ELMAG estuvieron expuestas al efecto de un EMF de 900 MHz, mientras que las ratas SG se mantuvieron en la EMFC sin estar expuestas a EMF. Al final del estudio, se extrajeron las regiones lumbares de las médulas espinales de todas las ratas en todos los grupos. La mitad de cada tejido extraído se almacenó a -80 °C para el análisis bioquímico, mientras que la otra mitad se utilizó para análisis histopatológicos e inmunohistoquímicos. En términos de histopatología, se observó una médula espinal lumbar con morfología normal en los otros grupos, mientras que la irregularidad morfológica en la materia gris, el aumento de la vacuolización y la infiltración de materia blanca en la materia gris fueron pronunciados en las ratas ELMAG. El citoplasma de algunas neuronas en la materia gris se encogió y se tiñó de oscuro, y se observaron vacuolas en los citoplasmas. El índice apoptótico de las células gliales y las neuronas fue significativamente mayor en el grupo ELMAG en comparación con los otros grupos. El análisis bioquímico reveló un valor de MDA significativamente mayor en el grupo ELMAG en comparación con el grupo CG, mientras que los niveles de SOD y GSH disminuyeron significativamente. En conclusión, los resultados de nuestro estudio sugieren que la exposición continua a un campo electromagnético de 900 MHz durante 1 hora al día durante todas las etapas de la adolescencia puede provocar alteraciones tanto a nivel morfológico como bioquímico en la médula espinal de la región lumbar de ratas Sprague Dawley.

[**Kerimoğlu G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kerimo%C4%9Flu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Hancı H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hanc%C4%B1%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Baş O**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ba%C5%9F%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Aslan A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aslan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Erol HS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erol%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Turgut A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Turgut%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Kaya H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Çankaya S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87ankaya%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Sönmez OF**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=S%C3%B6nmez%20OF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **,** [**Odacı E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27430379) **Efectos perniciosos del campo electromagnético continuo y prolongado de 900 MHz durante la adolescencia sobre la morfología, la bioquímica y el número de neuronas piramidales del hipocampo en ratas macho Sprague Dawley de 60 días de edad.** [**Revista de Neurología**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27430379) **, 2016.**

El sistema nervioso central (SNC) comienza a desarrollarse en el período intrauterino, un proceso que continúa hasta la edad adulta. Por lo tanto, el contacto con sustancias químicas, fármacos o agentes ambientales como los campos electromagnéticos (CEM) durante la adolescencia tiene el potencial de alterar el desarrollo de la arquitectura morfológica de los componentes del SNC (como el hipocampo). El hipocampo es esencial para funciones tan diversas como la adquisición e integración de la memoria y la maniobrabilidad espacial. Los CEM pueden provocar graves daños tanto a la morfología del hipocampo como a sus principales funciones durante la adolescencia. Aunque los niños y adolescentes sufren una mayor exposición a los CEM que los adultos, la información disponible actualmente sobre los efectos de la exposición a los CEM durante este período es aún insuficiente. Este estudio investigó el hipocampo de ratas macho de 60 días de edad tras la exposición a CEM de 900 megahercios (MHz) durante el período de la adolescencia utilizando técnicas de análisis estereológico, histopatológico y bioquímico. Dieciocho ratas Sprague Dawley macho de 21 días de edad se asignaron aleatoriamente a grupos de control, grupo simulado y grupo CEM. No se realizó ningún procedimiento en las ratas del grupo de control. El grupo EMF (EMFGr) fue expuesto a un EMF de 900 MHz durante 1 h al día desde el principio hasta el final de la adolescencia. Las ratas del grupo simulado se mantuvieron en la jaula EMF pero no fueron expuestas a EMF. Todas las ratas fueron sacrificadas a los 60 días de edad. Sus cerebros fueron extraídos y divididos por la mitad. Los hemisferios izquierdos se reservaron para análisis bioquímicos y los hemisferios derechos se sometieron a evaluación estereológica e histopatológica. El examen histopatológico reveló un mayor número de neuronas picnóticas con citoplasma negro o azul oscuro en portaobjetos EMFGr teñidos con violeta de cresilo. Los análisis estereológicos revelaron menos neuronas piramidales en EMFGr que en los otros dos grupos. Los análisis bioquímicos mostraron un aumento en los niveles de malondialdehído y glutatión, pero una disminución en los niveles de catalasa en EMFGr. Nuestros resultados indican que el daño morfológico relacionado con el estrés oxidativo y la pérdida de neuronas piramidales pueden observarse en el hipocampo de ratas después de la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz durante el período de la adolescencia.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto de la exposición a microondas de cincuenta gigahercios sobre el cerebro de ratas.** [**Appl Biochem Biotechnol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Appl%20Biochem%20Biotechnol.');) **158(1):126-139,2009.**

El objetivo de este estudio es investigar los efectos de la radiación de microondas de 50 GHz en el cerebro de ratas Wistar. En el estudio se utilizaron ratas macho de la cepa Wistar. Los animales de 60 días de edad se dividieron en dos grupos: el grupo 1, expuesto simuladamente, y el grupo 2, experimental (expuesto a microondas). Las ratas se alojaron en una habitación con temperatura controlada (25 grados C) con humedad constante (40-50%) y recibieron comida y agua ad libitum. Durante la exposición, las ratas se colocaron en jaulas de plexiglás con orificios de ventilación perforados y se mantuvieron en una cámara anecoica. Los animales estuvieron expuestos durante 2 ha día durante 45 días de forma continua a un nivel de potencia de 0,86 muW/cm(2) con una tasa de absorción específica nominal de 8,0 x 10(-4) w/kg. Después del período de exposición, las ratas fueron sacrificadas y homogeneizadas, y se estimó la proteína quinasa C (PKC), la rotura de doble cadena de ADN y la actividad de las enzimas antioxidantes [superóxido dismutasa (SOD), catalasa y glutatión peroxidasa (GPx)] en todo el cerebro. El resultado muestra que la exposición crónica a estas radiaciones causa la rotura de doble cadena de ADN (longitud de la cabeza y la cola, intensidad y migración de la cola) y una disminución significativa en la actividad de GPx y SOD (p = <0,05) en las células cerebrales, mientras que la actividad de la catalasa muestra un aumento significativo en el grupo expuesto de muestras de cerebro en comparación con el control (p = <0,001). Además de esto, la PKC disminuyó significativamente en todo el cerebro y el hipocampo (p <0,05). Todos los datos se expresan como media +/- desviación estándar. Concluimos que estas radiaciones pueden tener un efecto significativo en todo el cerebro.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D) **Exposición a microondas que afecta el sistema reproductivo en ratas macho.** [**Appl Biochem Biotechnol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Appl%20%0d%0aBiochem%20Biotechnol.');) **Exposición a microondas que afecta el sistema reproductivo en ratas macho 31(6):495-498, 2010.**

El objetivo del presente estudio es investigar los efectos de los campos electromagnéticos de frecuencia de microondas de 50 GHz en el sistema reproductivo de ratas macho. En el estudio se utilizaron ratas macho de la cepa Wistar. Los animales de 60 días de edad se dividieron en dos grupos: el grupo I de exposición simulada y el grupo II experimental (expuesto a microondas). Durante la exposición, las ratas se confinaron en jaulas de plexiglás con orificios de ventilación perforados durante 2 horas al día durante 45 días de forma continua a una tasa de absorción específica especificada de 8,0 x 10(-4) W/kg. Después de la última exposición, las ratas se sacrificaron inmediatamente y se recogieron los espermatozoides. Se analizaron las enzimas antioxidantes (superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GPx) y catalasa), la histona quinasa, la apoptosis y el ciclo celular en los espermatozoides. Los resultados muestran una disminución significativa en el nivel de actividad de GPx y SOD en los espermatozoides (p </= 0,05), mientras que la catalasa muestra un aumento significativo en el grupo expuesto de muestras de esperma en comparación con el control (p < 0,02). Observamos una disminución estadísticamente significativa en la actividad media de la histona quinasa en comparación con el control (p < 0,016). El porcentaje de células que se dividen en una espermatogénesis se estimó analizando el ADN por célula mediante citometría de flujo. El porcentaje de apoptosis en el grupo expuesto al campo electromagnético muestra una proporción mayor en comparación con el grupo expuesto simulado (p < 0,004). No hubo diferencias significativas en la fase G(0)/G(1); sin embargo, se obtuvo una disminución significativa (p < 0,026) en la fase S. Los resultados también indican una disminución en el porcentaje de la fase de transición G(2)/M del ciclo celular en el grupo expuesto en comparación con el grupo expuesto simulado (p < 0,019). Concluimos que estas radiaciones pueden tener un efecto significativo en el sistema reproductivo de las ratas macho, lo que puede ser una indicación de infertilidad masculina.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kumar S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kumar%20S%22%5BAuthor%5D) **Respuesta mutagénica de la exposición a la radiación de 2,45 GHz en el cerebro de ratas.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aRadiat%20Biol.');) **86(4):334-343, 2010.**

Objetivo: Investigar el efecto de la radiación de microondas de 2,45 GHz en el cerebro de ratas macho de la cepa wistar. Material y métodos: Se seleccionaron ratas macho de la cepa wistar (35 días de edad con 130 +/- 10 g de peso corporal) para este estudio. Los animales se dividieron en dos grupos: exposición simulada y experimental. Los animales fueron expuestos durante 2 ha día durante 35 días a una frecuencia de 2,45 GHz a una densidad de potencia de 0,34 mW/cm(2). La tasa de absorción específica (SAR) de todo el cuerpo se estimó en 0,11 W/Kg. La exposición se llevó a cabo en una jaula de plexiglás ventilada y se mantuvo en una cámara anecoica en una configuración de campo lejano desde la antena de bocina. Después de completar el período de exposición, las ratas fueron sacrificadas y todo el tejido cerebral fue disecado y utilizado para el estudio de las roturas de ADN de doble cadena (ácido desoxirribonucleico) por microelectroforesis en gel y el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el ensayo cometa (software versión IV-2). Posteriormente, también se realizó la estimación de enzimas antioxidantes e histona quinasa. Resultados: Se observó un aumento significativo en la cabeza del cometa (P < 0,002), la longitud de la cola (P < 0,0002) y el movimiento de la cola (P < 0,0001) en las células cerebrales expuestas. Un análisis de las enzimas antioxidantes glutatión peroxidasa (P < 0,005) y superóxido dismutasa (P < 0,006) mostró una disminución, mientras que se observó un aumento de la catalasa (P < 0,006). También se registró una disminución significativa (P < 0,023) en la histona quinasa en el grupo expuesto en comparación con los de control (exposición simulada). Se adoptó el método de análisis de varianza (ANOVA) unidireccional para el análisis estadístico. Conclusión: El estudio concluye que la exposición crónica a estas radiaciones puede causar daños significativos al cerebro, lo que puede ser una indicación de posible promoción de tumores (Behari y Paulraj 2007).

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kumar%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles e infertilidad masculina en ratas Wistar.** [**Indian J Exp Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21299041##) **48(10):987-992, 2010.**

### Se observó una disminución significativa de la proteína quinasa C y del recuento total de espermatozoides junto con un aumento de la apoptosis en ratas Wistar macho expuestas a frecuencias de telefonía móvil (2 h/día x 35 días a una tasa de absorción específica de 0,9 W/kg). Los resultados sugieren que una reducción de la actividad de la proteína quinasa puede estar relacionada con la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno (ROS) bajo la exposición al campo de microondas. La disminución del recuento de espermatozoides y un aumento de la apoptosis pueden ser factores causales debido a la exposición a la radiación móvil que conduce a la infertilidad.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kumar%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la exposición a ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de teléfonos celulares en el patrón reproductivo en ratas Wistar macho.** [**Appl Biochem Biotechnol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Appl%20Biochem%20Biotechnol.');) **164(4):546-559, 2011.**

El presente estudio investiga el efecto de la formación de radicales libres debido a la exposición a teléfonos móviles y el efecto sobre el patrón de fertilidad en ratas Wistar macho de 70 días de edad (expuestas simuladamente y expuestas). La exposición se llevó a cabo en jaulas de plexiglás durante 2 ha por día durante 35 días a la frecuencia de los teléfonos móviles. La tasa de absorción específica se estimó en 0,9 W/kg. Un análisis de las enzimas antioxidantes glutatión peroxidasa (P < 0,001) y superóxido dismutasa (P < 0,007) mostró una disminución, mientras que un aumento en la catalasa (P < Se observó malondialdehído (P 0,005). < 0,003) mostró un aumento de la histona quinasa (P = 0,006) mostró una disminución significativa en el grupo expuesto. Los micronúcleos también muestran una disminución significativa (P < 0,002) en el grupo expuesto. Un cambio significativo en el ciclo celular del esperma de G(0)-G(1) (P = 0,042) y G(2)/M (P = 0,022). Se registró un aumento significativo de la generación de radicales libres (P = 0,035). Nuestros hallazgos sobre antioxidantes, malondialdehído, histona quinasa, micronúcleos y ciclo celular del esperma son indicaciones claras de un patrón de infertilidad, iniciado debido a una sobreproducción de especies reactivas de oxígeno. Se concluye que las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de los teléfonos celulares disponibles comercialmente podrían afectar el potencial de fertilización de los espermatozoides.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kumar%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D) **La radiación de microondas de 900 MHz promueve la oxidación en el cerebro de ratas.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22047460##) **30(4):219-234, 2011.**

Recientemente, ha habido varios informes que hacen referencia a los efectos perjudiciales debido a la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF). Se prestó especial atención a investigar el efecto de la exposición al teléfono móvil en el cerebro de la rata. Dado que el mecanismo integrador de todo el cuerpo se encuentra en el cerebro, es sugerente analizar sus aspectos bioquímicos. Para esto, ratas Wistar de 35 días de edad fueron expuestas a un teléfono móvil durante 2 h por día durante una duración de 45 días donde la tasa de absorción específica (SAR) fue de 0,9 W / kg. Los animales se dividieron en dos grupos: grupo expuesto simulado (n = 6) y grupo expuesto (n = 6). Nuestras observaciones indican una disminución significativa (P < 0,05) en el nivel de glutatión peroxidasa, superóxido dismutasa y un aumento en la actividad de la catalasa. Además, la proteína quinasa muestra una disminución significativa en el grupo expuesto (P < 0,05) del hipocampo y todo el cerebro. Además, se observó una disminución significativa (P < 0,05) en el nivel de melatonina pineal y un aumento significativo (P < 0,05) en la creatina quinasa y la caspasa 3 en el grupo expuesto de cerebro completo en comparación con el grupo de exposición simulada. Finalmente, también se registró un aumento significativo en el nivel de ROS (especies reactivas de oxígeno) (P < 0,05). El estudio concluye que una reducción o un aumento en las actividades de las enzimas antioxidantes, proteína quinasa C, melatonina, caspasa 3 y creatina quinasa están relacionadas con la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en animales expuestos a la radiación de teléfonos móviles . Nuestros hallazgos sobre estos biomarcadores son indicaciones claras de posibles implicaciones para la salud.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kesari%20KK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22897402) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Behari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22897402) **Evidencia de los efectos de la exposición a la radiación de los teléfonos móviles en el patrón reproductivo de ratas macho: papel de las ROS.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22897402) **31(3):213-22, 2012.**

La relación entre los campos electromagnéticos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos móviles y la infertilidad es un tema de continuo debate. Se postula que estas radiaciones pueden afectar el patrón reproductivo al dirigirse a la bioquímica del esperma. En un intento de acelerar el tema, ratas Wistar de 70 días de edad (n = 6) fueron expuestas a la radiación de radiofrecuencia (RF) del teléfono móvil durante 2 h por día durante 45 días y los datos se compararon con el grupo de exposición simulada (n = 6). Se encontró una disminución significativa (P < 0,05) en el nivel de testosterona y un aumento en la actividad de la caspasa-3 en los animales expuestos a RF. También se observaron distorsiones en la cabeza del espermatozoide y en la parte media de la vaina mitocondrial del espermatozoide capturadas por microscopio electrónico de transmisión (MET). Además, la progenie de ratas expuestas a RF mostró disminuciones significativas en número y peso en comparación con la de los animales expuestos simuladamente. La reducción de testosterona, el aumento de caspasa-3 y la distorsión de los espermatozoides podrían ser causados por la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en animales expuestos a la radiación de los teléfonos móviles . Nuestros hallazgos sobre estos biomarcadores son indicaciones claras de las posibles implicaciones para la salud de la exposición repetida a la radiación de los teléfonos móviles .

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kesari%20KK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22134878) **,** [**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22134878) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Behari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22134878) **Fisiopatología de la radiación de microondas: efecto en el cerebro de ratas.** [**Appl Biochem Biotechnol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22134878) **166(2): 379-388 , 2012 .**

El estudio tiene como objetivo investigar el efecto de la radiación de microondas de 2,45 GHz en ratas Wistar. Se seleccionaron ratas de 35 días de edad con un peso corporal de 130 ± 10 g para este estudio. Los animales se dividieron en dos grupos: expuestos simuladamente y experimentales (seis animales cada uno). Los animales fueron expuestos durante 2 ha día durante 45 días a una frecuencia de 2,45 GHz (densidad de potencia, 0,21 mW/cm(2)). La tasa de absorción específica de todo el cuerpo se estimó en 0,14 W/kg. La exposición se llevó a cabo en una jaula de plexiglás ventilada y se mantuvo en una cámara anecoica debajo de una antena de bocina. Después de completar el período de exposición, las ratas fueron sacrificadas y se aislaron la glándula pineal y los tejidos cerebrales completos para la estimación de la concentración de melatonina, creatina quinasa, caspasa 3 e iones de calcio. Los experimentos se realizaron de manera ciega y se repitieron. Se registró una disminución significativa (P < 0,05) en el nivel de melatonina pineal del grupo expuesto en comparación con el grupo de exposición simulada. Se observó un aumento significativo (P < 0,05) en la concentración de creatina quinasa, caspasa 3 e iones de calcio en el cerebro completo del grupo de animales expuestos en comparación con el grupo de exposición simulada. Se adoptó el método de análisis de varianza unidireccional para el análisis estadístico. El estudio concluye que una reducción en la melatonina o un aumento en la caspasa-3, la creatina quinasa y el ion calcio pueden causar daños significativos en el cerebro debido a la exposición crónica a estas radiaciones. Estos biomarcadores indican claramente las posibles implicaciones para la salud de tales exposiciones.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kesari%20KK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22926544) **,** [**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22926544) **,** [**Nirala J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nirala%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22926544) **,** [**Siddiqui MH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Siddiqui%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22926544) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Behari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22926544) **Evaluación biofísica de los efectos del campo electromagnético de radiofrecuencia en el patrón reproductivo masculino.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22926544) **65(2): 85-96, 2013.**

los teléfonos móviles puede tener efectos nocivos para la salud en el patrón reproductivo humano. Es más eficaz si se llevan los teléfonos móviles en el bolsillo o cerca de los órganos testiculares. En la presente revisión se examina la posible preocupación por la interacción de la radiación de radiofrecuencia y los efectos biológicos, como la inducción enzimática, y los efectos toxicológicos, incluida la genotoxicidad y la carcinogenicidad, el cáncer testicular y los resultados reproductivos. La infertilidad testicular o el cáncer testicular debido a las radiaciones de los teléfonos móviles o las microondas sugiere un mayor nivel de especies reactivas de oxígeno (ROS). Aunque la generación de ROS en los testículos ha sido responsable de posibles efectos tóxicos en la fisiología de la reproducción, las revisiones de las últimas décadas han establecido claramente que estas radiaciones son muy dañinas y causan cambios mutagénicos en el patrón reproductivo y conducen a la infertilidad. El debate se centrará en el mecanismo de biointeracción entre el teléfono móvil y el cáncer testicular debido a la formación de ROS. Esto causa el daño biológico y conduce a varios cambios como la disminución del recuento de espermatozoides, cambios enzimáticos y hormonales, daño del ADN y formación de apoptosis. En la presente revisión se ha discutido la física del teléfono móvil , incluidas futuras investigaciones sobre diversos aspectos.

[**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kesari%20KK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23949848) **,** [**Meena R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Meena%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23949848) **,** [**Nirala J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nirala%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23949848) **,** [**Kumar J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23949848) **,** [**Verma HN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verma%20HN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23949848) **. Efecto de la exposición a un teléfono móvil 3G con un motor paso a paso 2D controlado por ordenador sobre la activación no térmica de la vía de estrés hsp27/p38MAPK en el cerebro de ratas.** [**Bioquímica celular Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23949848) **68(2):347-358, 2014.**

La exposición a la radiación de los teléfonos celulares y su interacción biológica es un tema de debate en la actualidad. El presente estudio tuvo como objetivo investigar el efecto de la exposición a teléfonos celulares 3G con un motor paso a paso 2-D controlado por computadora en el cerebro de ratas Wistar macho de 45 días de edad. Los animales fueron expuestos durante 2 horas al día durante 60 días utilizando un teléfono móvil con un movimiento angular de entre cero y 30°. La variación del motor está restringida a 90° con respecto al plano horizontal, moviéndose a una velocidad predeterminada de 2° por minuto. Inmediatamente después de 60 días de exposición, los animales fueron escarificados y se realizaron varios parámetros (rotura de doble cadena de ADN, micronúcleos, caspasa 3, apoptosis, fragmentación de ADN, expresión de genes sensibles al estrés). El resultado muestra que la radiación de microondas emitida por el teléfono móvil 3G indujo significativamente roturas de cadenas de ADN en el cerebro. Mientras tanto, también se observó un aumento significativo en micronúcleos, caspasa 3 y apoptosis en el grupo expuesto (P < 0,05). Los resultados de la prueba Western blot muestran que la exposición a teléfonos móviles 3G provoca un aumento transitorio de la fosforilación de las proteínas quinasas activadas por mitógeno hsp27, hsp70 y p38 (p38MAPK), lo que conduce a la liberación de citocromo c mediada por disfunción mitocondrial y la posterior activación de caspasas, implicadas en el proceso de muerte celular apoptótica inducida por radiación. El estudio muestra que el estrés oxidativo es el principal factor que activa una variedad de vías de transducción de señales celulares, entre ellas la hsp27/p38MAPK es la vía de respuesta principal al estrés. Los resultados concluyen que las radiaciones de los teléfonos móviles 3G afectan a la función cerebral y causan varios trastornos neurológicos.

[**Keshvari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Keshvari+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lang S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Lang+S%22%5BAuthor%5D) **Comparación de la absorción de energía de radiofrecuencia en la región del oído y los ojos de niños y adultos a 900, 1800 y 2450 MHz. Phys Med Biol. 50(18):4355-4369, 2005.**

El uso creciente de dispositivos de comunicación móvil, especialmente teléfonos móviles por parte de los niños, ha desencadenado debates sobre si existe una mayor absorción de energía de radiofrecuencia (RF) en las cabezas de los niños en comparación con la de los adultos. El objetivo de este estudio fue aclarar las posibles diferencias en la absorción de energía de RF en la región de la cabeza de niños y adultos utilizando técnicas computacionales. Utilizando el método computacional de dominio de tiempo de diferencia finita (FDTD), se realizó un conjunto de cálculos de tasa de absorción específica (SAR) para modelos de cabeza de adultos y niños anatómicamente correctos. Se utilizó un dipolo de media onda como fuente de exposición a frecuencias de 900, 1800 y 2450 MHz. Se estudiaron las regiones de la oreja y los ojos que representan escenarios de exposición realistas a los dispositivos de comunicación inalámbrica móvil actuales y futuros. Las diferencias en la absorción se compararon con la absorción máxima de energía del modelo de cabeza. Se utilizaron cuatro modelos de cabeza basados en imágenes por resonancia magnética (MRI), uno de mujer, uno de adulto y dos de niño, de 3 y 7 años. Los modelos de cabeza difieren mucho entre sí en términos de tamaño, forma externa y anatomía interna. Se aplicaron los mismos parámetros dieléctricos tisulares a todos los modelos. Los análisis sugieren que la diferencia de SAR entre adultos y niños probablemente se deba más a las diferencias generales en la anatomía y la geometría de la cabeza de los individuos que a la edad. Parece que la forma externa de la cabeza y la distribución de los diferentes tejidos dentro de ella desempeñan un papel importante en la absorción de energía de RF.

[**Keshvari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Keshvari%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Heikkilä T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Heikkil%C3%A4%20T%22%5BAuthor%5D) **SAR promediado por volumen en modelos de cabeza de adultos y niños al usar teléfonos móviles : un estudio computacional con modelos detallados basados en CAD de teléfonos móviles comerciales.** [**Prog Biophys Mol Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22005524##) **107(3):439-442, 2011.**

Estudios previos que comparaban la diferencia de SAR en la cabeza de niños y adultos utilizaron modelos genéricos altamente simplificados o antenas dipolo de media onda. El objetivo de este estudio fue investigar la diferencia de SAR en la cabeza de niños y adultos utilizando fuentes de EMF realistas basadas en modelos CAD de teléfonos móviles comerciales . En el estudio se utilizaron cuatro fantasmas de cabeza basados en MRI. Los modelos CAD de teléfonos móviles Nokia 8310 y 6630 se utilizaron como fuentes de exposición. El software FDTD disponible comercialmente se utilizó para los cálculos de SAR. Los valores SAR se simularon en frecuencias de 900 MHz y 1747 MHz para Nokia 8310, y 900 MHz, 1747 MHz y 1950 MHz para Nokia 6630. El hallazgo principal de este estudio fue que la distribución/variación de SAR en los modelos de cabeza depende en gran medida de la estructura de la antena y el modelo de teléfono , lo que sugiere que el tipo de fuente de exposición es el parámetro principal en el que se deben centrar los estudios de exposición a EMF. Aunque se confirmaron los hallazgos previos sobre el papel significativo de la anatomía de la cabeza, la posición del teléfono , la frecuencia, la falta de homogeneidad del tejido local y la composición del tejido específicamente en el área expuesta en la diferencia de SAR, los valores de SAR y las distribuciones de SAR causadas por modelos de fuentes genéricos no se pueden extrapolar a las exposiciones reales del dispositivo. La conclusión general es que, desde el punto de vista de SAR promediado por volumen, no se encontraron diferencias sistemáticas entre las cabezas de niños y adultos.

[**Keshvari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Keshvari%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Keshvari R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Keshvari%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lang S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lang%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **El efecto del aumento de los valores dieléctricos en la tasa de absorción específica (SAR) en los tejidos de los ojos y la cabeza después de la exposición a radiofrecuencias (RF) de 900, 1800 y 2450 MHz.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **51(6):1463-1477, 2006.**

Numerosos estudios han intentado abordar la cuestión de la diferencia de absorción de energía de RF entre niños y adultos utilizando métodos computacionales. Han asumido los mismos parámetros dieléctricos para los modelos de cabeza de niños y adultos en los cálculos de SAR. Esto ha sido criticado por muchos investigadores que han afirmado que los órganos de los niños no están completamente desarrollados, su anatomía es diferente y también su composición tisular es ligeramente diferente con un mayor contenido de agua. Un mayor contenido de agua afectaría a los valores dieléctricos, lo que a su vez tendría un efecto en la absorción de energía de RF. El objetivo de este estudio fue investigar la posible variación en la tasa de absorción específica (SAR) en la región de la cabeza de niños y adultos aplicando el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) y utilizando modelos de cabeza de niños y adultos anatómicamente correctos. En los cálculos, la conductividad y permitividad de todos los tejidos se aumentaron del 5 al 20%, pero utilizando las mismas condiciones de exposición. Se utilizó una antena dipolo de media onda como fuente de exposición para minimizar las incertidumbres del posicionamiento de un dispositivo móvil real y hacer que las simulaciones sean fácilmente replicables. En este estudio se utilizaron frecuencias comunes de telefonía móvil de 900, 1800 y 2450 MHz. Se investigaron las exposiciones de las regiones del oído y del ojo. Las SAR de los modelos con valores dieléctricos aumentados se compararon con las SAR de los modelos en los que los valores dieléctricos no cambiaron. Los análisis sugieren que aumentar el valor de los parámetros dieléctricos no significa necesariamente que la SAR promediada por volumen aumente. En muchas condiciones de exposición, específicamente a frecuencias más altas en la exposición ocular, la SAR promediada por volumen disminuye. Un aumento de hasta el 20% en la conductividad dieléctrica o tanto en la conductividad como en la permitividad siempre causó una variación de la SAR de menos del 20%, generalmente alrededor del 5%, cuando se promedió sobre 1, 5 o 10 g de masa cúbica para todos los modelos. El grosor y la composición de las diferentes capas de tejido en las regiones expuestas dentro de la cabeza humana juegan un papel más significativo en la variación de la SAR en comparación con las variaciones (5-20%) de los parámetros dieléctricos del tejido.

# Ketabi N, Mobasheri H, Faraji-Dana R. Los campos electromagnéticos (UHF) aumentan la sensibilidad al voltaje de los canales iónicos de membrana; posible indicación del efecto del teléfono celular en las células vivas. Electromagn Biol Med. 15 de noviembre de 2013. [Epub antes de la impresión]

Se investigaron los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) no ionizantes de frecuencia ultraalta (UHF) sobre las actividades de los canales de la proteína formadora de nanoporos, la porina OmpF. Se utilizó la técnica de fijación de voltaje para estudiar la actividad de un solo canal del poro en una bicapa artificial en presencia y ausencia de campos electromagnéticos a 910 a 990 MHz en tiempo real. Se utilizaron patrones de actividad de canal para abordar el efecto de los CEM sobre la dinámica, la disposición y las propiedades dieléctricas de las moléculas de agua, así como sobre el estado de hidratación y las disposiciones de las cadenas laterales que recubren el barril del canal. Con base en la variada sensibilidad de voltaje del canal a diferentes temperaturas en presencia y ausencia de CEM, se estimó la cantidad de energía transferida a los nanoambientes de los grupos accesibles para abordar los posibles efectos térmicos de los CEM. Nuestros resultados muestran que los efectos de los CEM sobre las actividades de los canales dependen de la frecuencia, con un efecto máximo a 930 MHz. La frecuencia de activación del canal y la sensibilidad de voltaje aumentan cuando el canal se expone a los CEM, mientras que su conductancia permanece sin cambios en todas las frecuencias aplicadas. No hemos identificado ningún cambio en la capacitancia y permeabilidad de la membrana en presencia de campos electromagnéticos. El efecto de los campos electromagnéticos irradiados por los teléfonos móviles se mide mediante la tasa de absorción específica (SAR) en un modelo artificial de cabeza humana, Phantom. Por lo tanto, el enfoque actual aplicado a las moléculas biológicas y los electrolitos podría considerarse como complemento para evaluar la seguridad de las fuentes de irradiación sobre la materia biológica a nivel molecular.

[**Khalil AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Khalil%20AM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gagaa M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gagaa%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Alshamali A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Alshamali%20A%22%5BAuthor%5D) **8-Oxo-7, 8-dihidro-2'-desoxiguanosina como biomarcador de daño del ADN por radiación de teléfonos móviles .** [**Hum Exp Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22249391##) **31(7):734-740, 2012.**

Analizamos el efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz (RFR) de los teléfonos móviles sobre la excreción urinaria de 8-oxo-7, 8-dihidro-2'-desoxiguanosina (8-oxodG), una de las principales formas de daño oxidativo del ADN, en ratas Sprague-Dawley macho adultas. Se utilizaron veinticuatro ratas en tres experimentos independientes (expuestas a RFR y control, 12 ratas, cada una). Los animales estuvieron expuestos a RFR durante 2 h desde un generador de señales del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) con una tasa de absorción específica para todo el cuerpo de 1,0 W/kg. Se recogieron muestras de orina de las ratas alojadas en una jaula metabólica durante el período de exposición durante un período de 4 h a las 0,5, 1,0, 2,0 y 4,0 h desde el comienzo de la exposición. En el grupo de control, el generador de señales se dejó en la posición de apagado. Se midieron las concentraciones estandarizadas de creatinina de 8-oxodG. Con excepción de la orina recolectada en la última media hora de exposición, se observaron elevaciones significativas en los niveles de 8-oxodG en muestras de orina de ratas expuestas a RFR en comparación con animales de control. Se observaron diferencias significativas en general en los puntos temporales de recolección de orina, con un máximo a 1 hora después de la exposición, lo que sugiere una reparación de las lesiones del ADN que conducen a la formación de 8-oxodG.

[**Khalil AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khalil%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781989) **,** [**Abu Khadra KM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abu%20Khadra%20KM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781989) **,** [**Aljaberi AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aljaberi%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781989) **,** [**Gagaa MH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gagaa%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781989) **,** [**Issa HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Issa%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781989) **. Evaluación del estado oxidante/antioxidante en la saliva de usuarios de teléfonos celulares.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23781989) **19 de junio de 2013. [Epub antes de impresión]**

En la literatura se han descrito efectos nocivos para la salud derivados de la exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) emitida por los teléfonos móviles. Sin embargo, los objetivos celulares y moleculares de la RF-EMR siguen siendo controvertidos. El objetivo de este estudio fue examinar el estado oxidante/antioxidante en la saliva de los usuarios de teléfonos móviles. Se analizaron muestras de saliva recogidas antes de utilizar un teléfono móvil, así como al final de llamadas de 15 y 30 minutos, para detectar dos biomarcadores de estrés oxidativo de uso común: malondialdehído (MDA) y 8-oxo-7,8-dihidro-2'-desoxiguanosina (8-Oxo-dG). Los niveles de 8-oxo-dG se determinaron mediante un ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), mientras que los niveles de MDA se midieron utilizando el kit ELISA de aductos de MDA OxiSelect. La capacidad antioxidante de la saliva se evaluó utilizando los ensayos de capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC) y capacidad de evitación de radicales hidroxilo (HORAC) de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las concentraciones medias de 8-oxo-dG y de proteína Bradford (ng/ml y mg/ml, respectivamente) alcanzaron su punto máximo a los 15 min. Los niveles de HORAC, ORAC y MDA aumentaron progresivamente con el tiempo y alcanzaron su punto máximo a los 30 min. Sin embargo, no hubo un efecto significativo del tiempo de conversación en los niveles de 8-OxodG y MDA. De manera similar, no hubo un efecto estadísticamente significativo del tiempo de conversación en las capacidades de prevención de radicales de oxígeno e hidroxilo (ORAC) y (HORAC), respectivamente. Estos hallazgos sugieren que no existe una relación entre la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) y los cambios en el perfil oxidante/antioxidante salival.

[**Khan MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Khan%20MM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos adversos del uso excesivo del teléfono móvil.** [**Int J Occup Med Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Occup%20Med%20Environ%20Health.');) **21(4):289-293, 2008.**

Introducción: Los resultados de la investigación indican que el uso de teléfonos móviles puede provocar una serie de síntomas como dolor de cabeza, alteración de la concentración y la memoria, y también fatiga. Materiales y métodos: El presente estudio fue diseñado para investigar si los síntomas de mala salud reportados por los jóvenes pueden estar asociados con el uso del teléfono móvil (MP) y para analizar su influencia en la salud y el desarrollo de los estudiantes de medicina. El cuestionario fue diseñado específicamente para este estudio y contenía elementos sobre el estado de salud y las quejas de salud, así como la frecuencia de uso del MP. La tasa de respuesta fue del 86,6% (286 de 330 formularios, completados por el 73,77% de los hombres y el 26,22% de las mujeres). Resultados: La mayoría de los sujetos (83,57%) tenían algún conocimiento sobre los efectos adversos del uso del MP. El 76,92% de los estudiantes llevaban un móvil y el 23,08% más de uno. El 55,94% de los sujetos informó de un uso medio diario del teléfono móvil de menos de 30 min, el 27,97% de 30-60 min, el 11,53% de 60-90 min y el 4,54% de más de 90 min. El 16,08% de los sujetos se quejaron de dolor de cabeza y el 24,48% de fatiga. El 34,27% de los encuestados informó de una disminución de la concentración, el 40,56% de alteraciones de la memoria, el 38,8% de insomnio, el 23,07% de problemas de audición y el 16,78% de dermatitis facial. El 28,32% informó de una sensación de calor dentro del pabellón auricular y detrás/alrededor de la oreja. De los 286 sujetos que participaron en este estudio, el 44,4% relacionaron sus síntomas con el uso del teléfono móvil. Conclusiones: Los hallazgos del presente estudio indican que los teléfonos móviles desempeñan un papel importante en la vida diaria de los estudiantes de medicina. Por lo tanto, su impacto en la psicología y la salud debe discutirse entre los estudiantes para prevenir los efectos nocivos del uso del teléfono móvil.

**Khramov RN, Sosunov EA, Koltun SV, Ilyasova EN, Lednev VV, Efectos de las ondas milimétricas sobre la actividad eléctrica de los receptores de estiramiento de los cangrejos de río. Bioelectromagnética 12(4):203-214, 1991.**

Se estudiaron los efectos de las microondas de frecuencia superalta (SHF) (34-78 GHz) sobre las tasas de activación espontánea de las neuronas receptoras de estiramiento de cangrejos de río, que se adaptan lentamente. Inicialmente, la irradiación de preparaciones enfriadas por líquido y perfundidas continuamente a densidades de potencia de hasta 250 mW/cm2 causó una disminución transitoria en la tasa de activación espontánea (la respuesta dinámica). Posteriormente, con la extinción del campo SHF, la tasa de activación aumentó, estabilizándose finalmente en los niveles previos a la exposición (fase estacionaria). Las tasas de activación también aumentaron cuando se estiró el músculo receptor, y se correlacionaron inversamente con pequeños aumentos de temperatura inducidos por el campo (aproximadamente 1,5 grados C). La respuesta a la radiación SHF no dependió de la frecuencia si la temperatura del medio era constante. No se encontraron picos resonantes cuando se escaneó el rango milimétrico de frecuencias.

**Khudnitskii, SS, Moshkarev, EA, Fomenko, TV, [Sobre la evaluación de la influencia de los teléfonos celulares en sus usuarios]. [Artículo en ruso] Med Tr Prom Ekol (9):20-24, 1999.**

Los autores estudiaron la influencia de la radiación de ultraalta frecuencia causada por los teléfonos celulares en el estado funcional de los sistemas nervioso central y cardiovascular y los cambios de temperatura locales en los usuarios de teléfonos celulares. La zona de la cabeza cerca de la antena del teléfono parecía estar bajo el calor más intenso. La radiación de ultraalta frecuencia induce cambios significativos en la temperatura local y en los parámetros fisiológicos de los sistemas nervioso central y cardiovascular.

# Khullar S1, Sood A2, Sood S3. Respuestas auditivas del tronco encefálico y campos electromagnéticos generados por teléfonos móviles . Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 65(Suppl 3):645-649, 2013.

de teléfonos móviles en todo el mundo se ha multiplicado y actualmente supera los 2.000 millones. Sin embargo, este avance tecnológico, como muchos otros, va acompañado de un aumento progresivo de la frecuencia e intensidad de las ondas electromagnéticas sin tener en cuenta las consecuencias para la salud. El objetivo de nuestro estudio era mejorar nuestra comprensión de los posibles efectos adversos de los teléfonos móviles GSM en las respuestas auditivas del tronco encefálico (ABR). Se seleccionaron 60 sujetos para el estudio y se dividieron en tres grupos de 20 cada uno en función de su uso de teléfonos móviles . Se registraron sus ABR y se analizaron para la latencia de las ondas IV, así como las latencias entre picos I-III, IV y III-V (en ms). Los resultados no revelaron diferencias significativas en los parámetros ABR entre el grupo A (grupo de control) y el grupo B (sujetos que utilizaron teléfonos móviles durante un máximo de 30 minutos al día durante 5 años). Sin embargo, la latencia de las ondas se prolongó significativamente en el grupo C (sujetos que utilizaron teléfonos móviles durante 10 años durante un máximo de 30 minutos al día) en comparación con el grupo de control. Basándonos en nuestros hallazgos, concluimos que la exposición prolongada a los teléfonos móviles puede afectar la conducción en la parte periférica de la vía auditiva. Sin embargo, es necesario realizar más investigaciones para estudiar los efectos a largo plazo de los teléfonos móviles , en particular de las tecnologías más nuevas, como los teléfonos inteligentes y la tecnología 3G.

[**Khurana VG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khurana%20VG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20662418) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20662418) **,** [**Everaert J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Everaert%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20662418) **,** [**Bortkiewicz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bortkiewicz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20662418) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20662418) **,** [**Ahonen M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahonen%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20662418) **Evidencia epidemiológica de un riesgo para la salud de las estaciones base de telefonía móvil.** [**Int J Occup Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20662418) **16(3):263-267, 2010.**

Las poblaciones humanas están cada vez más expuestas a las emisiones de microondas y radiofrecuencia (RF) de la tecnología de comunicación inalámbrica, incluidos los teléfonos móviles y sus estaciones base. Mediante una búsqueda en PubMed, identificamos un total de 10 estudios epidemiológicos que evaluaron los supuestos efectos sobre la salud de las estaciones base de telefonía móvil. Siete de estos estudios exploraron la asociación entre la proximidad de la estación base y los efectos neuroconductuales y tres investigaron el cáncer. Descubrimos que ocho de los 10 estudios informaron una mayor prevalencia de síntomas neuroconductuales adversos o cáncer en poblaciones que viven a distancias < 500 metros de las estaciones base. Ninguno de los estudios informó una exposición por encima de las directrices internacionales aceptadas, lo que sugiere que las directrices actuales pueden ser inadecuadas para proteger la salud de las poblaciones humanas. Creemos que se necesitan urgentemente estudios epidemiológicos exhaustivos de la exposición a largo plazo a las estaciones base de telefonía móvil para comprender de manera más definitiva su impacto en la salud.

**Kilgallon SJ, Simmons LW. El contenido de las imágenes influye en la calidad del semen masculino. Biol Lett 1:252-255, 2005.**

Cada vez hay más pruebas de que los machos ajustan su gasto eyaculatorio en función del riesgo de competencia espermática en animales no humanos. En este estudio, demostramos que, tras controlar los factores de estilo de vida que influyen en la calidad del semen, los machos humanos que vieron imágenes que mostraban competencia espermática tenían un mayor porcentaje de espermatozoides móviles en sus eyaculados. Se confirmó que muchas variables de estilo de vida influyen en la calidad del semen, incluida la sugerencia reciente de que guardar teléfonos móviles cerca de los testículos puede reducir la calidad del semen.

[**Kim BC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20BC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Park SO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Park%20SO%22%5BAuthor%5D) **. Evaluación de los niveles de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de estaciones base celulares en Corea.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20%0d%0a'Bioelectromagnetics.');) **31(6):495-498, 2010.**

Este artículo presenta los resultados de las mediciones de la exposición humana a las señales CDMA800 y CDMA1800 en lugares de Corea donde el público en general ha expresado su preocupación. Se realizaron mediciones en 50 lugares de todo el país para comparar los niveles de campo electromagnético con los límites de exposición del público en general. En cada sitio, las distancias entre la estación base más cercana, individual o coubicada, y las posiciones de medición estaban dentro de un rango de aproximadamente 32-422 m. Los niveles de exposición medidos fueron muy bajos en comparación con la norma internacional y el aviso de protección humana coreano. El nivel de campo más alto fue de 1,5 V/m, que corresponde al 0,15 % de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) para la exposición humana.

**Kim BC, Kim WK, Lee GT, Choi HD, Kim N, Pack JK. Evaluación de los niveles de exposición a radiofrecuencias de múltiples instalaciones inalámbricas en áreas densamente pobladas en Corea. Bioelectromagnetismo. Publicado en línea: 4 de septiembre de 2014 | DOI: 10.1002/bem.21874.**Este artículo presenta los resultados de las mediciones de la exposición humana simultánea a varias señales de radiofrecuencia (RF) en áreas densamente pobladas. Las mediciones se realizaron en 1260 posiciones en toda Corea para determinar el cumplimiento de la exposición a campos electromagnéticos para el público en general. Los niveles de exposición medidos fueron muy bajos en comparación con las pautas de exposición internacionales y el aviso de protección humana coreano. La relación de exposición total más alta fue de 5,1 × 10 −3 (aproximadamente el 7,1 % de los límites de las pautas).

[**Kim DW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20DW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20JH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ji HC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ji%20HC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kim SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20SC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nam KC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nam%20KC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cha EJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cha%20EJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos fisiológicos de la exposición a radiofrecuencias en personas hipersensibles a través de un teléfono celular.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Conf%20Proc%20IEEE%20Eng%20Med%20Biol%20Soc.');) **2008:2322-2325, 2008.**

Las personas con hipersensibilidad electromagnética (EHS) se quejan de síntomas subjetivos como dolores de cabeza, insomnio, pérdida de memoria, etc., como resultado de la radiación de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos celulares. Se han realizado varios estudios de provocación de EHS sobre la frecuencia cardíaca, la presión arterial y los síntomas subjetivos utilizando teléfonos GSM. Sin embargo, hay pocos estudios de provocación sobre estudios de casos y controles que investiguen simultáneamente los parámetros fisiológicos de los teléfonos CDMA. En este estudio, dos grupos de voluntarios de 18 autodeclarados EHS y 19 controles fueron expuestos tanto a exposiciones de RF simuladas como reales por un teléfono celular CDMA durante media hora cada uno. Investigamos los parámetros fisiológicos como las frecuencias cardíaca, respiratoria y la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV). En conclusión, la exposición a RF por un teléfono celular CDMA no tuvo ningún efecto sobre los parámetros fisiológicos de ambos grupos.

[**Kim HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**An YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=An%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**Paik MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Paik%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**Kim BC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20BC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **,** [**Ahn YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahn%20YH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23581879) **. Los efectos de la exposición al 915 Identificación por radiofrecuencia de MHz sobre el metabolismo de la glucosa cerebral en ratas: un estudio de micro-PET con [F-18] FDG.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23581879) **7 de mayo de 2013. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Objetivo: Investigamos el efecto de la exposición de cuerpo entero a la identificación por radiofrecuencia (RFID) de 915 MHz sobre el metabolismo de la glucosa cortical de ratas mediante tomografía por emisión de positrones con 18 F-desoxiglucosa (FDG-PET). Materiales y métodos: Las ratas Sprague-Dawley macho se dividieron en tres grupos: grupo control en jaula, grupo expuesto simuladamente y grupo expuesto a RFID. Las ratas fueron expuestas a la RFID de 915 MHz durante 8 h diarias, 5 días a la semana, durante 2 o 16 semanas. La tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero fue de 4 W/kg para el campo de la SAR de 915 MHz. Señal RFID de 12 MHz . Las imágenes FDG-PET se obtuvieron el día después de la exposición a RFID, utilizando micro-PET con un trazador FDG. Con una estación de trabajo de imágenes funcionales Xeleris, se midieron los valores absolutos en las regiones de interés (ROI) en las cortezas frontal, temporal y parietal y el cerebelo. Los valores de ROI corticales se normalizaron con el valor cerebeloso y se compararon. Resultados: Los datos mostraron que la tasa metabólica relativa de la glucosa cerebral no varió en las cortezas frontal, temporal y parietal de los 915 Ratas expuestas a RFID de 1 MHz , en comparación con ratas en grupos de control en jaula y con exposición simulada. Conclusión: Nuestros resultados sugieren que 915 megahercio La exposición a la radiación RFID no provocó un efecto significativo y duradero en el metabolismo de la glucosa en el cerebro de la rata.

[**Kim HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **,** [**Kim YJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20YJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **,** [**Lee YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20YH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **,** [**Ahn YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahn%20YH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25510255) **. Efecto de la exposición de todo el cuerpo al campo electromagnético de acceso múltiple por división de código (CDMA) de 848,5 MHz sobre la neurogénesis adulta en el cerebro de ratas jóvenes y sanas.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25510255) **15 de diciembre de 2014:1-15. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Introducción: No está claro si la exposición a la señal de acceso múltiple por división de código (CDMA) de 848,5 MHz afecta la neurogénesis adulta. Materiales y métodos: Se realizó un experimento animal con una cámara de reverberación diseñada como un sistema de exposición CDMA de cuerpo entero. Las ratas Sprague-Dawley macho se asignaron a tres grupos (n = 6 por grupo): grupo de control en jaula, grupo de exposición simulada y grupo de exposición a CDMA. Las ratas del grupo de exposición a CDMA fueron expuestas a la señal CDMA a una tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero de 2 W/kg durante 1 u 8 h diarias, 5 días a la semana, durante 2 semanas. Las ratas recibieron una única inyección intraperitoneal de bromodesoxiuridina (BrdU) para marcar las células proliferativas diariamente durante los últimos cinco días consecutivos de exposición a la señal CDMA. Se utilizó un método estereológico imparcial para estimar el número de células BrdU + en la zona subventricular (SVZ) y el giro dentado (DG). Resultados: No encontramos cambios significativos en el número de células BrdU + en la SVZ o DG en las ratas expuestas a CDMA, en comparación con las ratas de los grupos de control en jaula y de exposición simulada (p > 0,05). Conclusión: Nuestros resultados sugieren que la exposición a la señal CDMA no afecta la neurogénesis en el cerebro de la rata adulta, al menos en nuestras condiciones experimentales.

**Kim HS, Park JS, Jin YB, Do Choi H, Kwon JH, Pack JK, Kim N, Ahn YH. Efectos de la exposición al campo electromagnético del sistema de identificación por radiofrecuencia de 915 MHz en las células sanguíneas circulantes en ratas adultas sanas. Bioelectromagnetismo. 24 de noviembre de 2017. doi: 10.1002/bem.22093.**

Investigamos si la exposición a la señal de identificación por radiofrecuencia (RFID) de 915 MHz afectó a las células sanguíneas circulantes en ratas. Las ratas Sprague-Dawley fueron expuestas a RFID a una tasa de absorción específica de cuerpo entero de 2 W/kg durante 8 h por día, 5 días por semana, durante 2 semanas. Se realizaron hemogramas completos después de la exposición a RFID, y la relación CD4+/CD8+ se determinó por citometría de flujo. El número de glóbulos rojos (RBC) y los valores de hemoglobina, hematocrito e índices de glóbulos rojos aumentaron en el grupo expuesto a RFID en comparación con los grupos de control en jaula y de exposición simulada (P < 0,05). Sin embargo, los números de glóbulos rojos y plaquetas estaban dentro de los rangos de respuesta fisiológica normal. El número de glóbulos blancos, incluidos los linfocitos, disminuyó en las ratas expuestas a RFID. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos expuestos al tratamiento simulado y los expuestos a RFID en términos de recuentos de células T o CD4+/CD8+.

**Kim JH, Kim HJ, Yu DH, Kweon HS, Huh YH, Kim HR. Cambios en el número y tamaño de vesículas sinápticas de neuronas corticales inducidos por la exposición a un campo electromagnético de radiofrecuencia de 835 MHz. PLoS One. 18 de octubre de 2017;12(10):e0186416.**   
  
Estudiamos los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en las funciones neuronales de ratones. En particular, nos centramos en los efectos de RF-EMF en las vesículas sinápticas (SV), que almacenan neurotransmisores en terminales axónicas o botones sinápticos. Se expusieron ratones C57 BL/6 a RF-EMF de 835 MHz (4,0 W/kg SAR, durante 5 h diarias) y se determinaron alteraciones en las SV en terminales presinápticas en la corteza cerebral. Se observó la ultraestructura de neuronas corticales seleccionadas al azar utilizando métodos típicos de microscopía electrónica y microscopía electrónica de bio-alto voltaje (Bio-HVEM), que permiten la estimación de los números y el tamaño de las SV. La densidad de las SV (número /10 μm2 o 40 μm3) disminuyó significativamente en los botones presinápticos de las neuronas corticales después de la exposición a RF-EMF. Además, los análisis de qPCR e inmunotransferencia revelaron que la expresión de los genes y proteínas de las sinapsinas I/II (Syns I/II) disminuyó significativamente en las neuronas corticales de ratones expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. El presente estudio sugirió que la alteración de los niveles de SV y Syn puede resultar en alteraciones de los neurotransmisores en la corteza cerebral después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia.

[**Kim JY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20JY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hong SY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hong%20SY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee YM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20YM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yu SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yu%20SA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Koh WS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koh%20WS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hong JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hong%20JR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Son T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Son%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chang SK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chang%20SK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Evaluación in vitro de la clastogenicidad de la radiación de los teléfonos móviles (835 MHz) utilizando el ensayo de cometa alcalino y la prueba de aberración cromosómica.** [**Environ Toxicol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Toxicol.');) **23(3):319-327, 2008.**

Recientemente demostramos que los campos electromagnéticos de radiación de radiofrecuencia de 835 MHz (RF-EMF) no afectaron la frecuencia de mutación inversa ni aceleraron la degradación del ADN in vitro. Aquí, se investigaron más a fondo dos tipos de puntos finales citogenéticos en células de mamíferos expuestas a RF-EMF de 835 MHz (la banda de frecuencia de comunicación más utilizada en las redes de telefonía móvil CDMA coreanas) sola y en combinación con clastógenos modelo: ensayo de cometa alcalino in vitro y prueba de aberración cromosómica (CA) in vitro. No se encontró ningún efecto citogenético directo de RF-EMF de 835 MHz en la prueba CA in vitro. La exposición combinada de las células a RF-EMF en presencia de etilmetanosulfonato (EMS) reveló un efecto citogenético débil e insignificante en comparación con las células expuestas a EMS solo en la prueba CA. Además, los resultados del ensayo de cometa para evaluar la capacidad de RF-EMF solo para dañar el ADN fueron casi negativos, aunque mostraron un pequeño aumento en el momento de cola. Sin embargo, la RF-EMF aplicada tuvo un efecto de potenciación en el ensayo de cometas cuando se administró en combinación con clastógenos modelo (ciclofosfamida o 1-óxido de 4-nitroquinolina). Por lo tanto, nuestros resultados implican que no podemos excluir con seguridad cualquier posibilidad de un mayor riesgo de daño genético, con importantes implicaciones para los posibles efectos sobre la salud de la exposición a campos electromagnéticos de 835 MHz.

[**Kim JY**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20JY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27648632) **,** [**Kim HJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27648632) **,** [**Kim N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27648632) **,** [**Kwon JH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kwon%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27648632) **,** [**Park MJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Park%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27648632) **. Efectos de la exposición a campos de radiofrecuencia sobre el estrés oxidativo inducido por glutamato en células HT22 del hipocampo de ratón.** [**Int J Radiat Biol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27648632) **20 de septiembre de 2016:1-22. [Epub antes de la impresión]**

OBJETIVO: Para definir el impacto de la radiofrecuencia (RF) en condiciones experimentales in vitro de la enfermedad de Alzheimer, investigamos el efecto de la radiación RF sobre el estrés oxidativo inducido por glutamato en células neuronales HT22 del hipocampo de ratón. MATERIALES Y MÉTODOS: La tasa de supervivencia celular se midió mediante ensayos de exclusión de MTT y azul tripán. La distribución del ciclo celular, la muerte celular y la producción de ROS se analizaron mediante citometría de flujo. La expresión de proteínas se analizó mediante transferencia Western. RESULTADOS: La exposición a RF por sí sola tuvo un impacto marginal en la proliferación celular, sin embargo mejoró significativamente la citotoxicidad inducida por glutamato en células HT22. El glutamato aumentó la fracción subG1 del ciclo celular, la población celular positiva a anexina/yoduro de propidio y la expresión de la poli (ADP ribosa) polimerasa escindida, que aumentaron aún más con la exposición a RF. La generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) inducida por glutamato y la exposición a RF la regularon aún más. El tratamiento con N-acetilcisteína (NAC) anuló por completo la producción de ROS inducida por glutamato y RF seguida de muerte celular y restableció la proliferación celular en células HT22. Finalmente, el glutamato fosforiló la quinasa N-terminal c-Jun (JNK) y RF aumentó aún más este evento. El tratamiento con NAC e inhibidor de JNK disminuyó la fosforilación de JNK y restableció la proliferación celular, respectivamente. CONCLUSIONES: Nuestros resultados demuestran que la exposición a RF mejoró la citotoxicidad inducida por glutamato al aumentar aún más la producción de ROS en células HT22.

[**Kim K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24500860) **,** [**Kim HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24500860) **,** [**Song DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Song%20DJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24500860) **,** [**Cho YM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cho%20YM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24500860) **,** [**Choi JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20JW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24500860) **. Percepción de riesgos y preocupaciones públicas sobre las ondas electromagnéticas de los teléfonos celulares en Corea.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24500860) **35(4):235-344 , 2014 .**

En este estudio se analizó la diferencia entre la percepción de riesgo de las ondas electromagnéticas de los teléfonos móviles y la percepción de riesgo de otros factores como el medio ambiente y la alimentación. También se analizó la causa de la diferencia en los factores psicológicos y sociales que afectan al grupo con alta percepción de riesgo de las ondas electromagnéticas. Se realizó una encuesta por cuestionario sobre la percepción de riesgo de las ondas electromagnéticas de los teléfonos móviles a 1001 sujetos (hombres y mujeres) mayores de 20 años. En el grupo con alta percepción de riesgo de las ondas electromagnéticas de los teléfonos móviles, las mujeres tenían una mayor percepción de riesgo que los hombres. El análisis de regresión logística, donde se utilizaron como variables dependientes el grupo con alta percepción de riesgo de las ondas electromagnéticas y el grupo con baja percepción de riesgo, indicó que la percepción de riesgo de las ondas electromagnéticas en las mujeres fue 1,815 veces estadísticamente significativamente mayor que la percepción de riesgo de los hombres (IC del 95%: 1,340-2,457). Además, se observó una alta percepción del riesgo de las ondas electromagnéticas de los teléfonos celulares cuando los sujetos consideraron que tenían más conocimiento personal (OR: 1,416, IC 95%: 1,216-1,648), que la gravedad del riesgo para las generaciones futuras era alta (OR: 1,410, IC 95%: 1,234-1,611) y su indignación por la ocurrencia de accidentes relacionados con las ondas electromagnéticas era alta (OR: 1,460, IC 95%: 1,264-1,686). Los resultados de este estudio deben considerarse y reflejarse suficientemente en el diseño de las estrategias de comunicación de riesgos y los métodos de comunicación para las medidas preventivas y los consejos sobre las ondas electromagnéticas de los teléfonos celulares.

[**Kim KB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20KB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **,** [**Byun HO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Byun%20HO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **,** [**Han NK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Han%20NK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **,** [**Ko YG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ko%20YG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20339255) **. Análisis electroforético bidimensional de células de cáncer de mama MCF7 expuestas a radiación de radiofrecuencia.** [**J. Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Byun+and+mobile+phone) **51(2):205-2 13 , 2010 .**

Aunque se han realizado muchos estudios in vitro para dilucidar los efectos biológicos de la radiación de radiofrecuencia (RF) en las últimas décadas, la existencia y la naturaleza de los efectos aún no son concluyentes. En un esfuerzo por dilucidar más esta cuestión, hemos monitoreado los cambios en los perfiles de expresión de proteínas en células de cáncer de mama humano MCF7 expuestas a RF mediante electroforesis en gel bidimensional. Las células MCF7 se expusieron a radiación de RF de 849 MHz durante 1 h por día durante tres días consecutivos a tasas de absorción específicas (SAR) de 2 W/Kg o 10 W/kg. Durante la exposición, la temperatura en la cámara de exposición se mantuvo en una condición isotérmica. Veinticuatro horas después de la exposición final a RF, se prepararon los lisados de proteínas de las células MCF y se realizaron análisis electroforéticos bidimensionales. Los perfiles de expresión de proteínas de las células MCF no se alteraron significativamente como resultado de la exposición a RF. Ninguno de los puntos de proteína en los geles electroforéticos bidimensionales mostró cambios reproducibles en tres experimentos independientes. Para determinar con mayor claridad el efecto de la radiación de RF en los perfiles de expresión de proteínas, se identificaron tres puntos que mostraban una expresión alterada sin reproducibilidad mediante un análisis de espectrometría de masas en tándem con ionización por electrospray y se examinaron sus expresiones con ensayos de RT-PCR y Western blot. No se observaron alteraciones en sus niveles de ARNm y proteína. Como no pudimos observar ningún cambio significativo y reproducible en los perfiles de expresión de proteínas de las células MCF7 expuestas a la radiación de RF mediante técnicas de alto rendimiento y técnicas de bajo rendimiento, parece poco probable que la exposición a RF module el perfil de expresión de proteínas.

**Kim JH, Yu DH, Kim HJ, Huh YH, Cho SW, Lee JK, Kim HG, Kim HR. La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 835 MHz induce autofagia en el hipocampo pero no en el tronco encefálico de ratones. Toxicol Ind Health. 1 de enero de 2017:748233717740066. doi: 10.1177/0748233717740066.**   
  
La creciente popularidad de los teléfonos móviles y su proximidad al cerebro cuando se utilizan ha suscitado preocupación pública con respecto a los posibles efectos adversos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en el sistema nervioso central. Numerosos estudios han sugerido que los RF-EMF emitidos por los teléfonos móviles pueden influir en las funciones neuronales del cerebro. Actualmente, todavía hay información muy limitada sobre qué mecanismos biológicos influyen en las células neuronales del cerebro. En el presente estudio, exploramos si la autofagia se desencadena en el hipocampo o el tronco encefálico después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Se expuso a ratones C57BL/6 a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 835 MHz con tasas de absorción específica (SAR) de 4,0 W/kg durante 12 semanas; después, se diseccionó y analizó el hipocampo y el tronco encefálico de los ratones. El análisis cuantitativo de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qRT-PCR) demostró que varios genes autofágicos, que desempeñan papeles clave en la regulación de la autofagia, se regulaban positivamente de forma significativa solo en el hipocampo y no en el tronco encefálico. Los niveles de expresión de la proteína LC3B-II y p62, proteínas reguladoras autofágicas cruciales, se modificaron significativamente solo en el hipocampo. Paralelamente, la microscopía electrónica de transmisión (TEM) reveló un aumento en el número de autofagosomas y autolisosomas en las neuronas del hipocampo de ratones expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. El presente estudio reveló que la autofagia se indujo en el hipocampo, no en el tronco encefálico, en campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 835 MHz con una SAR de 4,0 W/kg durante 12 semanas. Estos resultados podrían sugerir que, entre los diversos procesos de adaptación al entorno de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia, la degradación autofágica es un posible mecanismo en regiones cerebrales específicas.

[**Kim MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20MJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rhee SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rhee%20SJ%22%5BAuthor%5D) **. Las catequinas del té verde protegen a las ratas del daño oxidativo inducido por microondas en el tejido cardíaco.** [**J Med Food.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15383222##) **7(3):299-304, 2004.**

Investigamos los efectos de la catequina **del té verde** sobre el daño oxidativo en ratas expuestas a microondas. Las ratas expuestas a microondas recibieron una de tres dietas: sin catequina (MW-0C), 0,25 % de catequina (MW-0,25C) o 0,5 % de catequina (MW-0,5C). Las ratas fueron sacrificadas 6 días después de la irradiación con microondas (2,45 GHz, 15 minutos). Los niveles de citocromo P(450) en el grupo MW-0C aumentaron un 85 % en comparación con lo normal, pero fueron un 11 % y un 14 % más bajos en los grupos MW-0,25C y MW-0,5C que en el grupo MW-0C. La actividad de la NADPH-citocromo P(450) reductasa en el grupo MW-0C aumentó en un 29%, en comparación con el grupo normal, pero fue significativamente menor en los grupos MW-0.25C y MW-0.5C. La actividad de la superóxido dismutasa en el grupo MW-0C disminuyó en un 34%, en comparación con el grupo normal, pero en los grupos MW-0.25C y MW-0.5C fue un 19% y un 25% mayor. La actividad de la glutatión peroxidasa en el grupo MW-0C disminuyó en un 28%, pero se mantuvo cerca de lo normal con los suplementos de catequina. Las concentraciones de radicales superóxido en el grupo MW-0C aumentaron en un 35%, en comparación con el grupo normal. Sin embargo, los radicales superóxido en los grupos MW-0.25C y MW-0.5C fueron un 11% y un 12% menores, respectivamente, en comparación con el grupo MW-0C. La irradiación con microondas aumentó significativamente los niveles de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico, los valores de carbonilo y los contenidos de lipofuscina, pero la catequina del té **verde** superó parcialmente los efectos de la irradiación con microondas. En conclusión, se activó el sistema de oxidasa de función mixta, se aumentó la formación de radical superóxido, peróxido lipídico, proteína oxidada y lipofuscina, y se debilitó el sistema de defensa antioxidante en el tejido cardíaco de ratas expuestas a microondas, pero el daño oxidativo se redujo significativamente con la suplementación con catequina.

[**Kim SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kim+SC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nam KC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nam+KC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim DW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kim+DW%22%5BAuthor%5D) **. Estimación de los niveles de exposición relativa para usuarios de teléfonos celulares utilizando una red neuronal.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(6):440-444, 2006.**

El uso amplio y creciente de teléfonos celulares ha planteado preguntas sobre los posibles riesgos para la salud asociados con los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF). Sería útil para los epidemiólogos, así como para los usuarios de teléfonos celulares, obtener los niveles de exposición relativos, porque el nivel de exposición a RF es muy difícil de medir y cuantificar con precisión para todos los individuos. En este estudio, se desarrolló un modelo de red neuronal para estimar los niveles de exposición relativos en una escala de 0 a 10 y, de esta manera, clasificar el riesgo individual de exposición utilizando la información disponible. Utilizamos parámetros como el tiempo de uso por día, el período de uso total, el uso de manos libres, la extensión de la antena, la tasa de absorción específica (SAR) del teléfono celular y el tipo de tapa o plegado, que están relacionados con la exposición a RF. Utilizando los niveles de exposición relativos obtenidos a partir de este modelo, los epidemiólogos pueden dividir a los sujetos en grupos expuestos y no expuestos en un estudio que investigue la relación entre el nivel de exposición y el cáncer cerebral en el futuro, siempre que se disponga de más conocimiento sobre el patrón de uso del teléfono celular y la exposición.

[**Kim TH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20TH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Huang TQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huang%20TQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Jang JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jang%20JJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Kim MH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Kim HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Seo JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seo%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **,** [**Park WY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Park%20WY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18587267) **.**

**La exposición local a la radiación de radiofrecuencia de 849 MHz y 1763 MHz en cabezas de ratones no induce muerte celular ni proliferación celular en el cerebro.** [**Exp Mol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18587267) **40(3):294-303, 2008.**

**Fe de erratas en** Exp Mol Med. 31 de agosto de 2008;40(4):477. Kim, Tae-Hyoung [corregido a Kim, Tae-Hyung].

Aunque no hay evidencia directa que demuestre los cambios celulares y moleculares inducidos por la radiación de radiofrecuencia (RF) en sí, no podemos excluir por completo la posibilidad de cualquier efecto biológico de la radiación de frecuencia de teléfono móvil. Establecimos una cámara de exposición tipo carrusel para 849 MHz o 1763 MHz de radiación de RF de teléfono móvil para exponer RF a las cabezas de ratones C57BL. En esta cámara, los animales fueron irradiados de forma intermitente a 7,8 W/kg durante un máximo de 12 meses. Durante este período, los pesos corporales de 3 grupos (simulado, RF de 849 MHz y RF de 1763 MHz) no mostraron ninguna diferencia entre los grupos. Los tejidos cerebrales se obtuvieron de 3 grupos a los 6 meses y 12 meses para examinar las diferencias en la histología y la proliferación celular entre los grupos de control y de exposición a RF, pero no pudimos encontrar ningún cambio con la radiación de RF. De igual forma, no pudimos encontrar cambios en la expresión y distribución de NeuN y GFAP en hipocampo y cerebelo, ni en muerte celular por ensayo TUNEL en grupos de exposición a RF. A partir de estos datos, concluimos que la exposición crónica a la radiación RF de 849 MHz y 1763 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 7,8 W/kg no pudo inducir alteraciones celulares como proliferación, muerte y gliosis reactiva.

**Kimata H. Aumento de la respuesta alérgica a las ronchas cutáneas mediante la radiación de microondas de los teléfonos móviles en pacientes con síndrome de dermatitis/eccema atópico. Int Arch Allergy Immunol 129(4):348-350, 2002.**

La radiación de microondas de los teléfonos móviles mejoró las respuestas de ronchas cutáneas inducidas por ácaros del polvo doméstico y polen de cedro japonés, mientras que no tuvo efecto sobre las respuestas de ronchas inducidas por histamina en pacientes con síndrome de dermatitis/eccema atópico (AEDS). La radiación de microondas también aumentó los niveles plasmáticos de sustancia P (SP) y péptido intestinal vasoactivo (VIP) en pacientes con AEDS. Estos resultados indican que la radiación de microondas de los teléfonos móviles puede mejorar las respuestas de ronchas inducidas por alérgenos en asociación con la liberación de SP y VIP. Este hallazgo puede ser útil para dilucidar la fisiopatología y el tratamiento de AEDS.

**Kimata H. Mejora de las respuestas alérgicas de las ronchas cutáneas en pacientes con síndrome de dermatitis/eccema atópico mediante el uso de videojuegos o de un teléfono móvil que suena con frecuencia. Eur J Clin Invest. 33(6):513-517, 2003** .

ANTECEDENTES: Jugar videojuegos causa estrés físico y psicológico, incluyendo aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial y sentimientos relacionados con la agresión. El uso de teléfonos móviles es muy popular en Japón, y el timbre frecuente es una parte común e intrusiva de la vida japonesa. El síndrome de eccema atópico/dermatitis atópica a menudo se ve exacerbado por el estrés. El estrés aumenta los niveles séricos de IgE, sesga el patrón de citocinas hacia el tipo Th2, mejora las respuestas de ronchas cutáneas inducidas por alérgenos y desencadena la desgranulación de los mastocitos a través de la sustancia P, el péptido intestinal vasoactivo y el factor de crecimiento nervioso. MATERIALES Y MÉTODOS: (1) En el estudio de videojuegos, sujetos normales (n = 25), pacientes con rinitis alérgica (n = 25) o síndrome de eccema atópico/dermatitis (n = 25) jugaron a un videojuego (STREET FIGHTER II) durante 2 h. Antes y después del estudio, se midieron las respuestas de ronchas inducidas por alérgenos, los niveles plasmáticos de sustancia P, péptido intestinal vasoactivo y factor de crecimiento nervioso, y la producción in vitro de IgE total, IgE antiácaros del polvo doméstico y citocinas. (2) En el estudio del teléfono móvil, sujetos normales (n = 27), pacientes con rinitis alérgica (n = 27) o síndrome de dermatitis/eccema atópico (n = 27) fueron expuestos a 30 incidencias de teléfonos móviles sonando durante 30 min. Antes y después del estudio, se midieron las respuestas de ronchas inducidas por alérgenos, los niveles plasmáticos de sustancia P, péptido intestinal vasoactivo y factor de crecimiento nervioso. RESULTADOS: Jugar videojuegos no tuvo ningún efecto sobre los sujetos normales o los pacientes con rinitis alérgica. Por el contrario, jugar videojuegos mejoró significativamente las respuestas de ronchas cutáneas inducidas por alérgenos y aumentó los niveles plasmáticos de sustancia P, péptido intestinal vasoactivo y factores de crecimiento nervioso en los pacientes con síndrome de dermatitis/eccema atópico. Además, jugar videojuegos mejoró la producción in vitro de IgE total e IgE antiácaros del polvo doméstico con un aumento concomitante de la producción de IL-4, IL-10 e IL-13 y una disminución de la producción de IFN-gamma e IL-12 en los pacientes con síndrome de dermatitis/eccema atópico. Sin embargo, la exposición a teléfonos móviles que suenan con frecuencia mejoró significativamente las respuestas de ronchas cutáneas inducidas por alérgenos, los niveles plasmáticos de sustancia P, péptido intestinal vasoactivo y factores de crecimiento nervioso en los pacientes con síndrome de dermatitis/eccema atópico, pero no en los sujetos normales o los pacientes con rinitis alérgica. CONCLUSIÓN: Jugar videojuegos mejoró las respuestas alérgicas con un aumento concomitante de la liberación de sustancia P, péptido intestinal vasoactivo y factor de crecimiento nervioso, y una desviación del patrón de citocinas hacia el tipo Th2 en los pacientes con síndrome de dermatitis/eccema atópico. Además, la exposición a teléfonos móviles que suenan con frecuencia también mejora las respuestas alérgicas con un aumento concomitante de la liberación de sustancia P, péptido intestinal vasoactivo y factor de crecimiento nervioso. En conjunto, la alta tecnología causa estrés, lo que a su vez puede agravar los síntomas del síndrome de dermatitis/eccema atópico.

**Kimata H. La risa contrarresta el aumento de los niveles plasmáticos de neurotrofinas y las respuestas alérgicas a las ronchas cutáneas provocadas por el estrés mediado por el teléfono móvil. Behav Med. 29(4):149-152, 2004.**

La risa provocada por la visualización de un vídeo cómico (The Best Bits of Mr. Bean, de Rowan Atkinson) redujo el factor de crecimiento nervioso plasmático, los niveles de neurotrofina-3 y las respuestas alérgicas de ronchas cutáneas en pacientes con dermatitis atópica, mientras que la visualización de un vídeo no humorístico (información meteorológica) no tuvo ese efecto. Por el contrario, el estrés inducido por escribir un correo electrónico en un teléfono móvil aumentó el factor de crecimiento nervioso plasmático, los niveles de neurotrofina-3 y las respuestas alérgicas de ronchas cutáneas. Sin embargo, la visualización previa del vídeo cómico contrarrestó el aumento de las neurotrofinas plasmáticas o las respuestas alérgicas de ronchas cutáneas mediado por el teléfono móvil, mientras que la visualización previa de la información meteorológica no tuvo ese efecto. En conjunto, estos resultados sugieren que, en pacientes con dermatitis atópica, escribir un correo electrónico en un teléfono móvil causa estrés y mejora las respuestas alérgicas con un aumento concomitante de las neurotrofinas plasmáticas que se contrarrestan con la risa. Estos resultados pueden ser útiles en el estudio de la fisiopatología y el tratamiento de la dermatitis atópica.

**Kimata H. La radiación de microondas de los teléfonos celulares aumenta la producción de IgE específica para alérgenos. Allergy 60(6):838-839, 2005. (sin resumen disponible).**

**Kirschvink JL, Absorción de microondas por magnetita: un posible mecanismo para acoplar niveles no térmicos de radiación a sistemas biológicos. Bioelectromagnetismo 17(3):187-194, 1996.**

La presencia de trazas de magnetita biogénica (Fe3O4) en tejidos animales y humanos y la observación de que las partículas ferromagnéticas son omnipresentes en los materiales de laboratorio (incluidos los medios de cultivo de tejidos) proporcionan un mecanismo físico a través del cual la radiación de microondas podría producir o parecer producir efectos biológicos. La magnetita es un excelente absorbente de la radiación de microondas a frecuencias entre 0,5 y 10,0 GHz a través del proceso de resonancia ferromagnética, donde el vector magnético del campo incidente provoca la precesión de los magnetones de Bohr alrededor del campo desmagnetizador interno del cristal. La energía absorbida por este proceso se transduce primero en vibraciones acústicas a la frecuencia portadora de microondas dentro de la red cristalina a través del efecto magnetoacústico; luego, la energía debería disiparse en las estructuras celulares cercanas a los cristales de magnetita. Se discuten varios métodos posibles para probar esta hipótesis experimentalmente. Los estudios de dosimetría de microondas a nivel celular deberían considerar los efectos de la magnetita biogénica.

[**Kismali G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kismali%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22280439) **,** [**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozgur%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22280439) **,** [**Guler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22280439) **,** [**Akcay A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akcay%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22280439) **,** [**Sel T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sel%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22280439) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22280439) **Influencia de señales similares a GSM de 1800 MHz en la química sanguínea y el estrés oxidativo en conejas preñadas y no preñadas.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22280439) **88(5):414-419, 2012.**

#### OBJETIVO: Los campos electromagnéticos ambientales se originan en fuentes artificiales, como teléfonos móviles y estaciones base, y han provocado una creciente preocupación pública sobre sus posibles efectos adversos para la salud. Nuestro objetivo fue investigar los posibles efectos de la radiación de radiofrecuencia (RFR) generada por estos dispositivos en animales hipersensibles, como conejas preñadas. MATERIALES Y MÉTODOS: En el presente estudio, se investigaron los efectos de la exposición de cuerpo entero a RFR de 1800 MHz similar al Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) durante 15 minutos/día durante siete días sobre la química sanguínea y los niveles de peroxidación lipídica en conejas blancas de Nueva Zelanda preñadas y no preñadas. Se estudiaron conejos de trece meses de edad en los siguientes cuatro grupos: control no preñada, no preñadas expuestas a RFR, control preñadas y embarazadas expuestas a RFR. RESULTADOS: La peroxidación lipídica, es decir, los niveles de malondialdehído (MDA), no cambiaron después de la exposición a RFR. Sin embargo, los parámetros de la química sanguínea, como el colesterol (CHO), la proteína total (TP), la albúmina (ALB), el ácido úrico, la creatinina y la creatina quinasa (CK) y la isoenzima de la banda miocárdica de la creatina quinasa (CK-MB) cambiaron debido tanto al embarazo como a la exposición a RFR. CONCLUSIÓN: Nuestras investigaciones han demostrado que no se detectó ninguna indicación de estrés oxidativo en la sangre de conejas preñadas tras la exposición a RF en las condiciones específicas empleadas en el presente estudio. Se detectaron cambios menores en algunos parámetros de la química sanguínea, pero se encontraron aumentos notables de CK-MB y CK. Los estudios sobre la exposición a RFR durante el embarazo ayudarán a establecer estándares internacionales para la protección de las mujeres embarazadas de la RFR ambiental.

**Kittel A, Siklos L, Thuroczy G, Somosy Z, La histoquímica enzimática cualitativa y el microanálisis revelan cambios en la distribución ultraestructural del calcio y de las ATPasas activadas por calcio después de la irradiación con microondas de la habénula medial. Acta Neuropathol (Berl) 92(4):362-368, 1996.**

La localización de las ATPasas de calcio y activadas por calcio se investigó mediante microscopio electrónico en la habénula medial de ratones después de la irradiación corporal total con microondas moduladas. En los animales no irradiados se observaron precipitados que contenían calcio en diferentes compartimentos subcelulares y a menudo se localizaron en el lado luminal de las membranas de las vesículas sinápticas en las terminales nerviosas. Una hora después de la irradiación con microondas modulada a 16 Hz, el número de vesículas sinápticas que contenían precipitados de calcio disminuyó y los productos de reacción aparecieron en nuevas ubicaciones: en las hendiduras sinápticas y en superficies no sinápticas de la membrana plasmática neuronal. Esta distribución modificada del calcio permaneció sin cambios durante 24 horas después de la irradiación. La ATPasa "ecto"-localizada activada por calcio se detectó como una distribución lineal puntuada del producto de reacción que delineaba áreas completas de la membrana plasmática neuronal y glial en la habénula de los animales de control. Este patrón no cambió con la irradiación con microondas. Sin embargo, 24 h después de la irradiación, en algunas terminales nerviosas apareció una actividad Ca(2+)-ATPasa "endo"localizada sensible a la quercetina. Por lo tanto, la irradiación con microondas puede influir en la homeostasis del calcio neuronal al inducir la redistribución de Ca2+ a través de la membrana plasmática y al modificar la actividad Ca(2+)-ATPasa. Sin embargo, el presente estudio no pudo demostrar una correlación directa entre estos efectos.

**Kiyohara K, Wake K, Watanabe S, Arima T, Sato Y, Kojimahara N, Taki M, Yamaguchi N. Recall precision of mobile phone calls among Japanese young people. J Expo Sci Environ Epidemiol. 18 de marzo de 2015. doi: 10.1038/jes.2015.13. [Epub ahead of print]**Este estudio tuvo como objetivo dilucidar la precisión de recuerdo de las llamadas telefónicas móviles entre los jóvenes que utilizan la nueva tecnología de teléfono modificado por software (SMP). Se instruyó a un total de 198 estudiantes japoneses de entre 10 y 24 años de edad para que utilizaran un SMP durante 1 mes para registrar sus estados de llamada reales. De diez a doce meses después de este período, se llevaron a cabo entrevistas cara a cara para obtener los estados de llamada autoinformados durante el período de seguimiento. Utilizando el registro SMP como el estándar de oro de validación, se evaluó la precisión de recuerdo de las llamadas telefónicas. Un total del 19% de los participantes (34/177) clasificaron erróneamente su lateralidad (es decir, el lado dominante de la oreja utilizado al hacer llamadas), con un nivel de acuerdo moderado ( estadística *κ* , 0,449). El nivel de acuerdo entre los autoinformes y los registros SMP fue relativamente bueno para la duración de las llamadas ( *r de Pearson* , 0,620), en comparación con el número de llamadas ( *r de Pearson* , 0,561). El recuerdo fue propenso a pequeños errores sistemáticos y grandes errores aleatorios tanto para el número como para la duración de las llamadas. Un error de recuerdo aleatorio tan grande para la cantidad de llamadas y la clasificación errónea de la lateralidad sugieren que los resultados de los estudios epidemiológicos del uso del teléfono móvil basados en la autoevaluación deben interpretarse con cautela.

**Kizilay A, Ozturan O, Erdem T, Tayyar Kalcioglu M, Cem Miman M. Efectos de la exposición crónica a campos electromagnéticos de teléfonos móviles sobre la audición en ratas. Auris Nasus Larynx. 30(3):239-245, 2003.**

OBJETIVO: Se ha prestado poca atención a los efectos del campo electromagnético (CEM) de los teléfonos móviles sobre la audición. El objetivo de este estudio es investigar los efectos de la exposición crónica a los CEM emitidos por los teléfonos móviles en el oído interno de ratas adultas y en desarrollo utilizando otoemisiones acústicas por productos de distorsión (OPAEs). MÉTODOS: La exposición a los CEM de los teléfonos móviles se programó de acuerdo con un diseño experimental controlado de exposición simulada. Cada día, siete de las 14 ratas adultas y cuatro recién nacidas fueron expuestas a 1 hora de CEM de teléfonos móviles durante 30 días, mientras que las otras siete ratas adultas fueron asignadas al grupo de control. Las OPAEs se midieron en ambos grupos antes y después de la exposición crónica a los CEM. Las ratas recién nacidas fueron evaluadas después de una exposición similar a partir del segundo día después del nacimiento. RESULTADOS: No se determinaron cambios mensurables asociados a los CEM en las OPAEs ni en los oídos internos de las ratas adultas ni en los de las ratas en desarrollo (P>0,05). CONCLUSIÓN: Se concluyó que la exposición crónica a campos electromagnéticos (CEM) emitidos por un teléfono móvil durante 30 días, 1 h al día, no provocó deterioro auditivo en ratas adultas y en desarrollo, al menos a nivel del oído externo, medio y coclear.

[**Klaeboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Klaeboe+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blaasaas KG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Blaasaas+KG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tynes T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tynes+T%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles en Noruega y riesgo de tumores intracraneales.** [**Eur J Cancer Prev.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Cancer%20Prev.');) **16(2):158-164, 2007.**

Para probar la hipótesis de que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de teléfonos móviles aumenta la incidencia de gliomas, meningiomas y neuromas acústicos en adultos. Los casos incidentes fueron de pacientes de 19 a 69 años que fueron diagnosticados durante 2001-2002 en el sur de Noruega. Se seleccionaron controles de población y se emparejaron por frecuencia por edad, sexo y área residencial. Se recopiló información detallada sobre el uso de teléfonos móviles de 289 pacientes con gliomas (tasa de respuesta del 77%), 207 pacientes con meningiomas (71%) y 45 pacientes con neuromas acústicos (68%) y de 358 controles (69%). En el caso del uso habitual del teléfono móvil, definido como el uso como promedio al menos una vez a la semana o más durante al menos 6 meses, la razón de probabilidades fue de 0,6 (intervalo de confianza del 95%: 0,4-0,9) para los gliomas, de 0,8 (intervalo de confianza del 95%: 0,5-1,1) para los meningiomas y de 0,5 (intervalo de confianza del 95%: 0,2-1,0) para los neurinomas del acústico. Se encontraron resultados similares con el uso del teléfono móvil durante 6 años o más para los gliomas y los neurinomas del acústico. Una excepción fueron los meningiomas, donde la razón de probabilidades fue de 1,2 (intervalo de confianza del 95%: 0,6-2,2). Además, no se observó una tendencia creciente para los gliomas o los neurinomas del acústico al aumentar la duración del uso habitual, el tiempo transcurrido desde el primer uso habitual o el uso acumulado de teléfonos móviles. Los resultados del presente estudio indican que el uso de teléfonos móviles no está asociado con un mayor riesgo de gliomas, meningiomas o neurinomas del acústico.

**Klaps A, Ponocny I, Winker R, Kundi M, Auersperg F, Barth A. Estaciones base de telefonía móvil y bienestar: un metaanálisis. Sci Total Environ. 544:24-30, 2015. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.11.009. [Epub antes de la impresión]**No está claro si los campos electromagnéticos emitidos por las estaciones base de telefonía móvil afectan el bienestar de los adultos. Los estudios existentes sobre este tema son muy inconsistentes. En el presente artículo intentamos aclarar esta cuestión mediante la realización de un metaanálisis que se basa en los resultados de 17 estudios. Los estudios doble ciego no encontraron efectos sobre el bienestar humano. Por el contrario, los estudios de campo o no ciegos mostraron claramente que efectivamente hubo efectos.   
Esto proporciona evidencia de que al menos algunos efectos se basan en un efecto nocebo. Por tanto, la influencia de los campos electromagnéticos emitidos por las estaciones base de telefonía móvil depende del conocimiento que tenga la persona sobre la presencia de la presunta causa. En conjunto, los resultados del metaanálisis muestran que los efectos de las estaciones base de telefonía móvil parecen bastante improbables. Sin embargo, se producen efectos nocebo.

[**Kleinlogel H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kleinlogel%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Dierks T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Dierks%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Koenig T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koenig%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lehmann H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lehmann%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Minder A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Minder%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Berz R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Berz%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de los campos electromagnéticos débiles de los teléfonos móviles (GSM, UMTS) sobre el bienestar y el EEG en reposo.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(6):479-487, 2008.**

Los teléfonos móviles modernos emiten campos electromagnéticos (CEM) que van desde los 900 a los 2000 MHz y que se cree que influyen en el bienestar, la atención y los parámetros neurológicos de los usuarios de teléfonos móviles. Hasta la fecha, la mayoría de los estudios han investigado los CEM del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) y sólo unos pocos estudios se han ocupado de los CEM del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). En consecuencia, probamos los efectos de ambos tipos de CEM, UMTS de 1950 MHz (SAR 0,1 y 1 W/kg) y GSM pulsado de 900 MHz (1 W/kg), sobre el bienestar y el electroencefalograma en reposo controlado por la vigilancia (ojos cerrados) en 15 sujetos diestros sanos. Se utilizó una aplicación cruzada, aleatorizada y doble ciego del procedimiento de prueba. Ni el CEM UMTS ni el GSM produjeron cambios significativos en los parámetros medidos en comparación con la exposición simulada. Los resultados no aportan ninguna evidencia de un efecto nocivo del CEM en usuarios normales y sanos de teléfonos móviles.

[**Kleinlogel H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kleinlogel%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Dierks T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Dierks%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Koenig T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koenig%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lehmann H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lehmann%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Minder A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Minder%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Berz R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Berz%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de los campos electromagnéticos débiles de los teléfonos móviles (GSM, UMTS) sobre los potenciales relacionados con eventos y las funciones cognitivas.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(6):488-497, 2008.**

Los teléfonos móviles modernos emiten campos electromagnéticos (CEM) que van desde los 900 a los 2000 MHz, los cuales se cree que tienen influencia en el bienestar, la atención y los parámetros neurológicos de los usuarios de teléfonos móviles. Hasta ahora, la mayoría de los estudios han investigado los CEM del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) y solo unos pocos estudios se han centrado en los CEM del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Por lo tanto, probamos los efectos de ambos tipos de CEM presentados unilateralmente, UMTS 1950 (0,1 y 1 W/kg) y GSM 900 MHz pulsado (1 W/kg), sobre el P100 occipital evocado visualmente, el P300 de una prueba de rendimiento continuo, el N100 central evocado auditivamente y el P300 durante una tarea impar, así como sobre los respectivos parámetros de comportamiento, tiempo de reacción y reacciones falsas, en 15 sujetos diestros sanos. Se utilizó una aplicación cruzada, aleatorizada y doble ciego del procedimiento de prueba. Ni los campos electromagnéticos UMTS ni los GSM produjeron cambios significativos en los parámetros medidos en comparación con la exposición simulada. Los resultados no aportan ninguna prueba de un efecto nocivo de los campos electromagnéticos en usuarios normales y sanos de teléfonos móviles.

**Klug S, Hetscher M, Giles S, Kohlsmann S, Kramer K, La falta de efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia no térmicos en el desarrollo de embriones de rata cultivados. Life Sci 61(18):1789-1802, 1997.**

Los embriones de rata (de 9,5 días de edad) fueron expuestos durante 36 h a diversos campos eléctricos y magnéticos de radiofrecuencia (RF) (frecuencia de modulación: 16, 60, 120 Hz; intensidad del campo eléctrico: 60, 600 V/m; inducción magnética: 0,2, 2,0 microT). Se utilizó una técnica de resonador para generar ondas estacionarias, cumpliendo así tres condiciones: se pudo separar el sitio de las oscilaciones eléctricas y magnéticas máximas, se conocieron exactamente las intensidades de campo y se logró una alta homogeneidad en el volumen de la muestra. En cada región de frecuencia, los niveles de potencia del transmisor se ajustaron para obtener valores específicos de tasa de absorción (SAR) que se extendieron desde muy por debajo hasta muy por encima de los valores alcanzados en el campo de las telecomunicaciones (0,2, 1,0 y 5,0 W/kg). Los criterios utilizados para examinar los embriones el día 11,5 para detectar posibles efectos estructurales consistieron en un sistema de puntuación, fotografías, histología mediante microscopía óptica y electrónica y determinación del contenido proteico. Todos estos datos se han tomado como conjuntos de modulaciones de amplitud de frecuencia intermedia (FI) de las portadoras de RF. Ni los campos eléctricos ni los magnéticos probados interfirieron significativamente en el crecimiento y la diferenciación normales de los embriones in vitro.

[**Koca O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koca%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23801472) **,** [**Gökçe AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%B6k%C3%A7e%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23801472) **,** [**Oztürk MI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozt%C3%BCrk%20MI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23801472) **,** [**Ercan F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ercan%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23801472) **,** [**Yurdakul N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yurdakul%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23801472) **,** [**Karaman MI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karaman%20MI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23801472) **. Efectos del uso intensivo de teléfonos celulares (Philips Genic 900) en el tejido renal de ratas.** [**Urol J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23801472) **10(2):886-891. 2013.**

OBJETIVO: Investigar los efectos de la radiación electromagnética (REM) emitida por los teléfonos celulares en el tejido renal de ratas. MATERIALES Y MÉTODOS: Veintiún ratas albinas macho se dividieron en 3 grupos, cada uno compuesto por 7 ratas. El grupo 1 fue expuesto a un teléfono celular en modo de voz durante 8 horas/día durante 20 días y se les extirparon los riñones. El grupo 2 fue expuesto a REM durante 20 días y luego se les extirparon los riñones después de un intervalo de 20 días. El teléfono celular utilizado en el presente estudio fue Philips Genie 900, que tiene la tasa de absorción específica más alta del mercado. RESULTADOS: El examen microscópico de luz de los tejidos renales obtenidos del primer grupo de ratas reveló daño glomerular, dilatación de la cápsula de Bowman, formación de grandes espacios entre los túbulos, daño tubular, edema perivascular e infiltración de células inflamatorias. La puntuación media de gravedad fue de 4,64 ± 1,7 en el grupo 1, 4,50 ± 0,8 en el grupo 2 y 0 en el grupo 3. Aunque no hubo diferencias significativas entre el grupo 1 y el grupo 2 (P > 0,05), las puntuaciones medias de gravedad de los grupos 1 y 2 fueron significativamente superiores a las del grupo de control (P = 0,001 para cada uno). CONCLUSIÓN: Teniendo en cuenta el daño en el tejido renal de ratas causado por los teléfonos móviles que emiten EMR , las personas de alto riesgo deberían tomar medidas de protección.

[**Koca O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koca%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25251956) **,** [**Gokce AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gokce%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25251956) **,** [**Akyuz M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akyuz%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25251956) **,** [**Ercan F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ercan%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25251956) **,** [**Yurdakul N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yurdakul%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25251956) **,** [**Karaman MI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karaman%20MI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25251956) **. Un nuevo problema en las enfermedades inflamatorias de la vejiga: ¡el uso de teléfonos móviles!** [**Int Braz J Urol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25251956) **40(4):520-525, 2014.**

OBJETIVO: Los avances tecnológicos aportan muchas comodidades a nuestras vidas. Este problema es uno de los riesgos que surgen junto con estas comodidades. En nuestro estudio intentamos comprender el impacto de las ondas electromagnéticas de los teléfonos móviles en el tejido de la vejiga. MATERIALES Y MÉTODOS: Veintiún ratas albinas macho adultas se dividieron en tres grupos iguales. El grupo 1 fue expuesto a ondas electromagnéticas durante 8 horas al día durante 20 días y luego se les quitó la vejiga inmediatamente. El grupo 2 fue expuesto primero a ondas electromagnéticas durante 8 horas al día durante 20 días y luego a otra durante 20 días sin exposición a ondas electromagnéticas y luego se les quitó la vejiga. El grupo 3 fue el grupo de control y no fueron expuestos a ondas electromagnéticas. RESULTADOS: Bajo el examen microscópico del tejido de la vejiga, en el primer grupo se observó una infiltración grave de células inflamatorias en la lámina propia y la capa muscular en contraste con el urotelio intacto. En el segundo grupo se observó una infiltración leve de células inflamatorias en la lámina propia y la capa muscular. Las puntuaciones medias de los tres grupos fueron 5,5 ± 2,5, 0,8 ± 1,3 y 1,2 ± 1,5 respectivamente. La puntuación media del grupo 1 fue estadísticamente superior a la de los demás (p = 0,001). CONCLUSIÓN: El uso intensivo de teléfonos móviles tiene un impacto negativo en el tejido de la vejiga, así como en otros órganos. Mantener un nivel mínimo de uso del teléfono móvil facilita el control de las enfermedades en las que la inflamación es un factor etiológico.

**Kolosova LI, Akoev GN, Avelev VD, Riabchikova OV, Babu KS, Efecto de la radiación electromagnética de ondas milimétricas de baja intensidad en la regeneración del nervio ciático en ratas. Bioelectromagnetics 17(1):44-47, 1996.**

Se examinó el efecto de la radiación electromagnética de ondas milimétricas (MWR) de baja intensidad en la regeneración del nervio ciático de la rata después de la transección y la reaproximación microquirúrgica. Las ratas fueron expuestas a MWR de 54 GHz a una densidad de potencia de 4 mW/cm2. Se encontró que el tratamiento con MWR de la piel femoral en el área de sutura aceleró la regeneración de las fibras nerviosas. En el vigésimo día postoperatorio, los animales tratados con MWR tuvieron un aumento del 32% en la distancia de regeneración en comparación con los animales de control. La velocidad de conducción mostró un aumento del 26% en los animales tratados con MWR.

**Koivisto, M, Revonsuo, A, Krause, C, Haarala, C, Sillanmaki, L, Laine, M, Hamalainen, H, Efectos del campo electromagnético de 902 MHz emitido por teléfonos celulares sobre los tiempos de respuesta en humanos. Neuroreport 11(2):413-415, 2000.**

El presente estudio examinó las posibles influencias de un campo electromagnético de 902 MHz emitido por teléfonos celulares en el funcionamiento cognitivo de 48 personas sanas. Cada participante realizó una batería de 12 tareas de tiempo de reacción dos veces en un orden contrabalanceado: una vez con y otra sin la exposición al campo. Los resultados mostraron que la exposición al campo electromagnético aceleró los tiempos de respuesta en tareas simples de tiempo de reacción y vigilancia y que el tiempo cognitivo necesario en una tarea de aritmética mental disminuyó. Los resultados sugieren que la exposición al campo electromagnético emitido por teléfonos celulares puede tener un efecto facilitador en el funcionamiento cerebral, especialmente en tareas que requieren atención y manipulación de información en la memoria de trabajo.

**Koivisto M, Krause CM, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H, Los efectos del campo electromagnético emitido por los teléfonos GSM en la memoria de trabajo. Neuroreport 11(8):1641-1643, 2000.**

Se estudió la influencia de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) pulsados de los teléfonos móviles GSM digitales sobre la memoria de trabajo en sujetos sanos. La carga de memoria varió de 0 a 3 ítems en una tarea n-back. Cada sujeto fue evaluado dos veces en una sola sesión, con y sin exposición a RF (902 MHz, 217 Hz). El campo de RF aceleró los tiempos de respuesta cuando la carga de memoria era de tres ítems, pero no se observaron efectos de RF con cargas menores. Los resultados sugieren que los campos de RF tienen un efecto mensurable sobre el rendimiento cognitivo humano y alientan más estudios sobre las interacciones de los campos de RF con la función cerebral.

**Koivisto M, Haarala C, Krause CM, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H, La señal de telefonía GSM no produce síntomas subjetivos. Bioelectromagnetics 22(3):212-215, 2001.**

En dos experimentos a ciegas se estudió la influencia de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) pulsados de los teléfonos móviles digitales GSM (modulación de pulsos de 902 MHz y 217 Hz) sobre los síntomas o sensaciones subjetivas en sujetos sanos. La duración de la exposición a RF fue de unos 60 minutos en el Experimento 1 y de 30 minutos en el Experimento 2. Cada sujeto evaluó los síntomas o sensaciones al principio de la sesión experimental y al final de las condiciones de exposición y de no exposición. Los síntomas evaluados fueron dolor de cabeza, mareos, fatiga, picor u hormigueo en la piel, enrojecimiento de la piel y sensaciones de calor en la piel. Los resultados no revelaron ninguna diferencia entre las condiciones de exposición y de no exposición, lo que sugiere que una exposición de 30 a 60 minutos a este campo de RF no produce síntomas subjetivos en humanos.

**Kojima M, Hata I, Wake K, Watanabe S, Yamanaka Y, Kamimura Y, Taki M, Sasaki K. Influencia de la anestesia en los efectos oculares y la temperatura en ojos de conejos expuestos a microondas. Bioelectromagnetics 25(3):228-233, 2004.**

Para investigar el efecto de la anestesia sistémica sobre los efectos oculares y la temperatura en ojos de conejos expuestos a microondas, se expuso un ojo de cada uno de los 43 conejos pigmentados machos (Dutch, 1,8-2,2 kg) a 2,45 GHz durante 60-20 min (300 mW/cm2; 108 W/kg), ya sea bajo anestesia (clorhidrato de ketamina (5 mg/kg) + xilazina (0,23 mg/kg)) o sin anestesia. Los cambios en el segmento anterior se evaluaron mediante análisis de imágenes utilizando una cámara Scheimpflug, microscopía especular y un medidor de células de destello láser. Las temperaturas dentro del ojo se midieron durante la exposición a microondas con un termómetro Fluoroptic. Los ojos expuestos mostraron miosis, congestión conjuntival, edema corneal y un aumento en la dispersión de la luz de la corteza superficial anterior en el área pupilar del cristalino. El grupo bajo anestesia sistémica mostró síntomas mucho más fuertes que los tratados sin anestesia. Todos los cambios oculares anteriores desaparecieron en una semana. La temperatura más alta durante la exposición se registró en el vítreo, seguida de la cámara anterior y la cavidad retrobulbar de la órbita. Las temperaturas oculares de los conejos bajo anestesia sistémica fueron de 2 a 9 grados C más altas que las de los conejos sin anestesia. La temperatura corporal mostró un aumento de 1 grado C durante la exposición. La exposición aguda a microondas de alta intensidad indujo temporalmente una inflamación de los segmentos anteriores y cambios en el cristalino. Los efectos oculares más pronunciados en los conejos anestesiados se asociaron con las temperaturas oculares significativamente más altas en los animales anestesiados. Debe considerarse la influencia de la anestesia sistémica en los cambios oculares.

[**Köktürk S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=K%C3%B6kt%C3%BCrk%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23935717) **,** [**Yardimoglu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yardimoglu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23935717) **,** [**Celikozlu SD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Celikozlu%20SD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23935717) **,** [**Dolanbay EG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dolanbay%20EG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23935717) **,** [**Cimbiz A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cimbiz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23935717) **Efecto del extracto de Lycopersicon esculentum sobre la apoptosis en el cerebelo de la rata, tras la exposición prenatal y posnatal a un campo electromagnético.** [**Exp Ther Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23935717) **6(1):52-56, 2013.**

La expansión de la tecnología de los teléfonos móviles ha suscitado inquietudes en relación con el efecto de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de 900 MHz en el sistema nervioso central. En la actualidad, el cerebro humano en desarrollo está expuesto regularmente a teléfonos móviles , antes y después del nacimiento. Varios estudios han demostrado los efectos agudos de la exposición a CEM durante los períodos pre y postnatal; sin embargo, los efectos crónicos de la exposición a CEM son menos comprendidos. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar los efectos crónicos de los CEM en el cerebelo de ratas pre y postnatal. El grupo de control se mantuvo en las mismas condiciones que los grupos experimentales, sin exposición a CEM. En el grupo CEM1, las ratas estuvieron expuestas a CEM durante los períodos pre y postnatal (hasta el día 80 postnatal). En el grupo CEM2, las ratas también estuvieron expuestas a CEM pre y postnatal; además, se les proporcionó un suplemento oral diario de extracto de *Lycopersicon esculentum* ( ∼ 2 g/kg). A continuación, se contó el número de neuronas de Purkinje y células granulares marcadas con caspasa-3 presentes en las ratas de los grupos de control y experimentales. Se estudiaron los cambios neurodegenerativos mediante tinción con violeta de cresilo y se evaluaron estos cambios. En comparación con los animales de control, el grupo EMF1 demostró un aumento significativo en el número de neuronas de Purkinje y células granulares marcadas con caspasa-3 presentes en el cerebelo (P < 0,001). Sin embargo, en comparación con el grupo EMF1, el grupo EMF2 exhibió significativamente menos neuronas de Purkinje y células granulares marcadas con caspasa-3 en el cerebelo. En el grupo EMF1, se reveló que las neuronas de Purkinje habían sufrido cambios degenerativos neuronales oscuros. Sin embargo, la presencia de neuronas de Purkinje oscuras se redujo en el grupo EMF2, en comparación con el grupo EMF1. Los resultados indicaron que la apoptosis y la neurodegeneración en ratas expuestas a EMF durante los períodos pre y postnatales pueden reducirse con la terapia con extracto de *Lycopersicon esculentum* .

**Koldayev VM, Shchepin YV, Efectos de la radiación electromagnética en embriones de erizos de mar. Bioelectrochem Bioenerg 43:161-164, 1997.**

La radiación electromagnética (REM) provoca una disminución del número de huevos fecundados y un aumento del número de cigotos con membranas de fecundación anormales en los erizos de mar. Las alteraciones microestructurales de la superficie celular, el aumento de la peroxidación lipídica y los cambios en el metabolismo de los aminoácidos muestran que las alteraciones del desarrollo de los embriones expuestos a la REM se deben a daños en las estructuras de la membrana.

**Kolodynski AA, Kolodynska VV, Funciones motoras y psicológicas de los niños de la escuela que viven en la zona de la estación de radio de Skrunda en Letonia. Sci Total Environ 180(1):87-93, 1996.**

En este artículo se presentan los resultados de experimentos realizados con escolares que viven en la zona de la estación de radiolocalización de Skrunda (RLS) en Letonia. La función motora, la memoria y la atención diferían significativamente entre los grupos expuestos y de control. Los niños que vivían frente a la RLS tenían una memoria y una atención menos desarrolladas, su tiempo de reacción era más lento y su resistencia del aparato neuromuscular estaba disminuida.

**Kolomytseva MP, Gapeev AB, Sadovnikov VB, Chemeris NK. [Supresión de la resistencia no específica del organismo bajo el efecto de la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta y baja intensidad] Biofizika. 47(1):71-77, 2002.** [Artículo en ruso] **(IM)**

Se estudió la dinámica del número de leucocitos y la actividad funcional de los neutrófilos de sangre periférica bajo la exposición de todo el cuerpo de ratones sanos a radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta de baja intensidad (EHF EMR, 42,0 GHz, 0,15 mW/cm2, 20 min diarios). Se demostró que la actividad fagocítica de los neutrófilos de sangre periférica se suprimió en aproximadamente un 50% (p < 0,01 en comparación con el control expuesto simuladamente) en 2-3 h después de la exposición única a EHF EMR. El efecto persistió durante 1 día después de la exposición, y luego la actividad fagocítica de los neutrófilos volvió a la normalidad en 3 días. Se observó una modificación significativa del perfil sanguíneo leucocitario en ratones expuestos a EHF EMR durante 5 días después del cese de las exposiciones: el número de leucocitos aumentó en un 44% (p < 0,05 en comparación con los animales expuestos simuladamente), principalmente debido a un aumento en el contenido de linfocitos. Se hizo la suposición de que los efectos de EHF EMR pueden mediarse a través de los sistemas metabólicos del ácido araquidónico y la estimulación de la actividad de la adenilato ciclasa, con el consiguiente aumento del nivel intracelular de AMPc. Los resultados indicaron que la exposición de todo el cuerpo de ratones sanos a EHF EMR de baja intensidad tiene un profundo efecto sobre los índices de inmunidad no específica.

**Kol'tsov IuV, Korolev VN, Kusakin SA, [Exposición en dos etapas de objetos biológicos a la radiación de microondas y láser infrarrojo]. Biofizika 44(2):378-381, 1999.** [Artículo en ruso]

Se estudió el efecto de la exposición en dos etapas de objetos bacterianos a radiaciones de pulsos de microondas y láser infrarrojo. El efecto está determinado por el intervalo de tiempo entre dos pasos de excitación y la duración del pulso. Se demostró que la dosis biológicamente activa de radiación de microondas es mucho menor que la de la radiación láser infrarroja; sin embargo, la radiación láser induce una respuesta celular más fuerte. Se descubrió que las microondas mejoran la eficiencia de la radiación láser infrarroja.

[**Komatsubara Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Komatsubara+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hirose+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sakurai T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sakurai+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koyama S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Koyama+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Suzuki Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Suzuki+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Taki+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Miyakoshi+J%22%5BAuthor%5D) **Efecto de los campos electromagnéticos de alta frecuencia con una amplia gama de SAR sobre las aberraciones cromosómicas en células m5S murinas.** [**Mutat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20Res.');) **587(1-2):114-119, 2005.**

Para investigar la inducción de aberraciones cromosómicas en células m5S de ratón después de la exposición a campos electromagnéticos de alta frecuencia (HFEMF) a 2,45 GHz, las células se expusieron durante 2 h a tasas de absorción específica (SAR) promedio de 5, 10, 20, 50 y 100 W/kg con forma de onda continua (CW), o a una SAR media de 100 W/kg (con un máximo de 900 W/kg) con forma de onda de pulso (PW). Los efectos de la exposición a HFEMF se compararon con los de los controles expuestos simuladamente y con mitomicina C (MMC) o tratamiento con rayos X como controles positivos. Examinamos todos los cambios estructurales, de tipo cromátido y de tipo cromosómico después de las exposiciones a HFEMF y los tratamientos con MMC y rayos X. No se observaron diferencias significativas tras la exposición a HFEMF a SAR de 5 a 100 W/kg CW y a un SAR medio de 100 W/kg PW (un SAR máximo de 900 W/kg) en comparación con los controles expuestos simuladamente, mientras que los tratamientos con MMC y rayos X aumentaron la frecuencia de aberraciones de tipo cromátida y de tipo cromosómico. En resumen, las exposiciones a HFEMF a 2,45 GHz durante 2 h con hasta 100 W/kg SAR CW y un promedio de 100 W/kg PW (un SAR máximo de 900 W/kg) no inducen aberraciones cromosómicas en células m5S. Además, no hubo diferencias entre las exposiciones a HFEMF CW y PW.

**Kompis M, Negri S, Hausler R. Interferencia electromagnética de los audífonos anclados al hueso por los teléfonos celulares. Acta Otolaryngol 120(7):855-859, 2000.**

Se informa de un caso de interferencia electromagnética entre un audífono anclado al hueso (BAHA) y un teléfono móvil. Una mujer de 54 años fue tratada con éxito por pérdida auditiva mixta conductiva y neurosensorial grave con un BAHA. Cinco años después de la implantación, la paciente experimentó una repentina sensación de mareo, acompañada de un fuerte zumbido y de una sensación de presión en la cabeza mientras examinaba un teléfono móvil digital. Durante un experimento posterior, se pudo reproducir el zumbido y se identificó como una interferencia electromagnética entre el BAHA y los teléfonos móviles digitales. Diecisiete usuarios adultos de BAHA de nuestra clínica participaron en una encuesta posterior. De los 13 pacientes con alguna experiencia con teléfonos móviles digitales, 11 informaron haber oído ruidos molestos provocados por estos dispositivos. Sin embargo, no se describió ninguna otra sensación, como mareos. Debido al creciente número de usuarios tanto de audífonos como de teléfonos móviles, es de esperar que la incidencia de interferencias electromagnéticas también aumente. Aunque hasta la fecha no hay evidencia de que dicha interferencia pueda ser dañina o peligrosa para los usuarios de audífonos convencionales o anclados al hueso, la interferencia inesperada puede ser una experiencia aterradora.

**Kompis M, Hausler R. Interferencia electromagnética de los audífonos anclados al hueso por parte de los teléfonos celulares: una revisión. Acta Otolaryngol 122(5):510-512, 2002.**

Se investiga la interferencia electromagnética del modelo de audífono con anclaje óseo (BAHA) "BAHA Compact" introducido recientemente por los teléfonos móviles digitales y se compara con la del modelo más antiguo "BAHA Classic 300". Las mediciones con dos teléfonos móviles digitales diferentes en un entorno de laboratorio indicaron que el nivel de ruido debido a la interferencia electromagnética era al menos 10 dB menor para el dispositivo BAHA Compact que para el BAHA Classic 300. Para comparar la experiencia de los pacientes que usaban el BAHA Compact con aquellos que usaban un BAHA Classic 300 en un estudio anterior, se realizó una encuesta. Participaron en la encuesta seis usuarios de un BAHA Compact que usaban teléfonos móviles digitales. Cuatro pacientes no oyeron ningún ruido asociado con el uso de un teléfono móvil digital. Dos pacientes informaron que oían sonidos suaves cuando estaban hablando por teléfono, pero no cuando alguien más en las cercanías usaba un teléfono móvil digital. Estos hallazgos confirman que la susceptibilidad a la interferencia electromagnética del dispositivo BAHA Compact es baja.

[**Kopecky R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kopecky+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hamnerius Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hamnerius+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Persson M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Persson+M%22%5BAuthor%5D) **Estudio de la submalla en el cálculo del SAR para la cóclea. Bioelectromagnetismo. 26(6):520-522, 2005.**

Se utiliza una técnica de subgridding 3D para modelar la distribución de la tasa de absorción específica (SAR) en la cóclea aislada expuesta a la radiación de un teléfono móvil a 1750 MHz utilizando el método FDTD. La cóclea se modela utilizando resoluciones espaciales crecientes de 1, 1/3, 1/5 y 1/7 mm. Las primeras simulaciones se realizaron con una resolución espacial de 1 mm. Luego, la resolución numérica se incrementó a 1/3, 1/5 y 1/7 utilizando subgridding sin cambiar la resolución espacial. Luego, se realizó un segundo conjunto de simulaciones cuando se aumentaron juntas la resolución espacial y numérica. A partir de los resultados obtenidos, concluimos que el subgridding es importante solo cuando tanto la resolución numérica de la cuadrícula computacional como la resolución espacial del modelo se aumentan juntas.

# [Korpinen L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Korpinen%20L%22%5BAuthor%5D) , [Pääkkönen R.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22P%C3%A4%C3%A4kk%C3%B6nen%20R%22%5BAuthor%5D) Accidentes y situaciones de riesgo relacionadas con el uso de teléfonos móviles . [Accid Anal Prev.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22269487##) 45(2):75-82, 2012.

### Resumen. El objetivo de nuestro trabajo fue estudiar los accidentes y situaciones de riesgo relacionadas con el uso de teléfonos móviles . Hemos analizado cómo los accidentes y situaciones de riesgo se relacionan con la información de fondo, en particular la edad, el género y los síntomas auto-reportados. El estudio se llevó a cabo como un estudio transversal mediante el envío del cuestionario a 15.000 finlandeses en edad laboral. Las respuestas (6121) se analizaron utilizando modelos de regresión logística. En total, el 13,7% de los encuestados había tenido situaciones de riesgo y el 2,4% había tenido accidentes en el ocio, en los que el teléfono móvil tuvo un efecto parcial, y en el trabajo las cantidades fueron del 4,5% y el 0,4% respectivamente, durante los últimos 12 meses. Básicamente, encontramos que: (1) los hombres tienden a tener más situaciones de riesgo y accidentes mientras usan un teléfono móvil , (2) las personas más jóvenes tienden a tener más accidentes y situaciones de riesgo mientras usan un teléfono móvil , pero no parece ser lo suficientemente grande como para justificar una intervención, (3) las personas empleadas tienden a tener más problemas con el uso del teléfono móvil y los accidentes/situaciones de riesgo, y (4) hubo un ligero aumento en los accidentes/situaciones de riesgo relacionados con el teléfono móvil si el encuestado también informó trastornos del sueño y dolores y molestias menores. En el futuro, es importante tener en cuenta y estudiar cómo los síntomas pueden aumentar el riesgo de accidentes o situaciones de riesgo en las que un teléfono móvil tiene un efecto parcial.

[**Koprivica M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koprivica%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24056584) **,** [**Neskovic N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Neskovic%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24056584) **,** [**Neskovic A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Neskovic%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24056584) **,** [**Paunovic G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Paunovic%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24056584) **. Análisis estadístico de las mediciones de radiación electromagnética en las proximidades de los mástiles de antena de estaciones base GSM/UMTS.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24056584) **158(3):263-275, 2014.**

Como resultado de las densas instalaciones de estaciones base móviles públicas, se produce radiación electromagnética adicional en el entorno residencial. Para determinar el nivel de radiación de radiofrecuencia generada por las estaciones base, se llevaron a cabo extensas mediciones de la intensidad del campo electromagnético en 664 ubicaciones de estaciones base. Las ubicaciones de las estaciones base se clasificaron en tres categorías: interiores, mástiles y ubicaciones con instalaciones en edificios. Teniendo en cuenta el gran porcentaje (47 %) de sitios con mástiles de antena, se realizó un análisis detallado de esta categoría de ubicación y se presentaron los resultados de las mediciones. Se concluyó que la intensidad del campo eléctrico total en las proximidades de los mástiles de antena de la estación base en ningún caso superó los 10 V m(-1), lo que está muy por debajo de los niveles de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes. A distancias horizontales >50 m desde la parte inferior del mástil, los valores mediano y máximo fueron <1 y 2 V m(-1), respectivamente.

[**Kos B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kos%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365667) **,** [**Valič B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vali%C4%8D%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365667) **,** [**Kotnik T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kotnik%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365667) **,** [**Gajšek**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gaj%C5%A1ek%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365667) **P. Evaluación de la exposición frente a una antena de estación base multibanda.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21365667) **32(3):234-242, 2011.**

Este estudio investiga la exposición ocupacional a campos electromagnéticos frente a una antena de estación base multibanda para comunicaciones móviles a 900, 1800 y 2100 MHz . Se utilizó el método de dominio temporal de diferencias finitas para validar primero el modelo de antena frente a los resultados de medición publicados en la literatura y luego investigar la tasa de absorción específica (SAR) en dos modelos humanos heterogéneos y anatómicamente correctos (familia virtual masculina y femenina) a distancias de 10 a 1000 mm. Se prestó especial atención a la exposición simultánea a campos de tres frecuencias diferentes, su interacción y la aditividad de la SAR resultante de cada frecuencia. Los resultados muestran que la frecuencia más alta (2100 MHz) da como resultado la SAR de pico espacial más alta promediada sobre 10 g de tejido, mientras que la SAR de cuerpo entero es similar en las tres frecuencias. A distancias > 200 mm de la antena, la SAR de cuerpo entero es un factor más limitante para el cumplimiento de las pautas de exposición, mientras que a distancias más cortas la SAR de pico espacial puede ser más limitante. Para la evaluación de la exposición combinada, una simple suma de los máximos de SAR de pico espacial en cada frecuencia brinda una buena estimación de la exposición combinada, que también se encontró que dependía de la distribución de la potencia de transmisión entre las diferentes bandas de frecuencia.

[**Kottou S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kottou%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26004352) **,** [**Nikolopoulos D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nikolopoulos%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26004352) **,** [**Yannakopoulos PH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yannakopoulos%20PH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26004352) **,** [**Vogiannis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vogiannis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26004352) **,** [**Petraki E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Petraki%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26004352) **,** [**Panagiotaras D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Panagiotaras%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26004352) **,** [**Koulougliotis**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Koulougliotis%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26004352) **D. Mediciones preliminares de antecedentes de campos electromagnéticos en interiores en Grecia.** [**Phys Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26004352) **21 de mayo de 2015. pii: S1120-1797(15)00112-X. doi: 10.1016/j.ejmp.2015.05.002. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El objetivo principal de este trabajo fue investigar la fluctuación de los valores de intensidad de los campos electromagnéticos (CEM) en interiores de Grecia e identificar los picos que podrían producirse. El interés científico se centra principalmente en las bandas de campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF) y campos eléctricos de radiofrecuencia (RF) que el Comité Científico de Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR) ha sugerido como posibles carcinógenos para los seres humanos. Se realizaron mediciones de radiación electromagnética (REM) en una variedad de viviendas interiores, en Ática y en las islas de Zante y Lesbos. Se tomaron un total de 4540 mediciones en un amplio rango de frecuencias (50 Hz-2100 MHz), de las cuales 3301 en Ática, 963 en Lesbos y 276 en Zante. El análisis estadístico de los datos reveló diferencias estadísticamente significativas específicas entre los valores medios de las intensidades de campo eléctrico (ELF y RF) pero no magnético (ELF) medidos a diferentes distancias de la fuente EMF, así como entre algunos de los valores medios del campo eléctrico RF en diferentes bandas. También se identificaron algunas diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios del campo eléctrico en diferentes ubicaciones geográficas. En lo que respecta al campo eléctrico RF, los valores máximos, en la mayoría de los casos, fueron inferiores a 0,5 V/m, aunque ocasionalmente se observaron valores superiores a 1 V/m y hasta 5,6 V/m. Los valores del campo magnético ELF fueron inferiores a 1 μT. Se puede concluir que, en general, los valores de intensidad EMF observados en interiores se mantuvieron muy por debajo de los límites establecidos a nivel nacional y europeo.

**Koveshnikova IV, Antipenko EN, [Participación de las hormonas tiroideas en la modificación del efecto mutagénico de las microondas]. Radiobiologiia 31(1):147-149, 1991.** [Artículo en ruso]

El efecto mutagénico de las microondas (2.450 o 2.750 MHz, 500 microW/cm2, 30 días, 7 h/día) aumenta con el contenido bajo y alto de hormona tiroidea en ratas. Esto indica que el funcionamiento normal de la glándula tiroides es una condición importante para la estabilización de la integridad cromosómica bajo el efecto de la radiación no ionizante de las microondas.

**Koveshnikov IV, Antipenko EN, [Patrones cuantitativos en la acción citogenética de las microondas]. Radiobiologiia 31(1):149-151, 1991.** [Artículo en ruso]

Se ha demostrado en hepatocitos de ratas albinas mestizas que la densidad de flujo de energía (EFD) de 100 muW/cm2 se aproxima al nivel en el que comienzan a desarrollarse los efectos mutagénicos de las microondas (3.000 MHz, frecuencia de pulso de 400 Hz, 60 días, 12 ha día). La gravedad de los efectos mutagénicos de la radiación con EFD de 100, 500 y 2.500 muW/cm2 depende del tipo de generación de microondas responsable de las variaciones de la carga de energía. El aumento de la energía de radiación total nivela los efectos mutagénicos de las microondas de las tres intensidades.

[**Kowall B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kowall%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Breckenkamp J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Breckenkamp%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Heyer K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Heyer%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Berg-Beckhoff G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Berg-Beckhoff%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Encuesta transversal a nivel alemán sobre los impactos de los campos electromagnéticos en la salud según la opinión de los médicos generales.** [**Int J Public Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Public%20Health.');) **55(5):507-512, 2010.**

OBJETIVOS: Se evalúa la proporción de médicos de cabecera en Alemania que asumen los impactos de los campos electromagnéticos (CEM) en la salud. Además, se examinan los factores asociados con esta percepción de riesgo. MÉTODOS: Se extrajo una muestra aleatoria del 7% de las listas en línea de todos los médicos de cabecera que trabajan en Alemania. 1.867 médicos recibieron una versión larga de un cuestionario postal autoadministrado sobre CEM y salud (tasa de respuesta del 23,3%), 928 médicos recibieron una versión corta (tasa de respuesta del 49,1%). RESULTADOS: El 37,3% de los que respondieron al cuestionario corto y el 57,5% de los que respondieron al cuestionario largo estuvieron de acuerdo en "que hay personas cuyas quejas de salud son causadas por CEM cuando se alcanzan los valores límite legales". Un análisis de los respondedores tardíos para la encuesta con el cuestionario corto condujo a una estimación aún más baja del 29% para los médicos de cabecera que creen en los efectos relevantes para la salud de los CEM. CONCLUSIÓN: Aproximadamente un tercio de los médicos de cabecera alemanes asocian los campos electromagnéticos con problemas de salud, desviándose así considerablemente de los conocimientos científicos actuales. Para evitar un sesgo de selección importante en las encuestas sobre la percepción de los riesgos de los campos electromagnéticos, se recomienda utilizar cuestionarios breves y análisis de los pacientes que responden tarde.

[**Kowalczuk C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kowalczuk%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yarwood G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yarwood%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blackwell R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Blackwell%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Priestner M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Priestner%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sienkiewicz Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sienkiewicz%20Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bouffler S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bouffler%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ahmed I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ahmed%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Abd-Alhameed R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Abd-Alhameed%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Excell P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Excell%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hodzic V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hodzic%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Davis C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Davis%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gammon R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gammon%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Balzano Q.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Balzano%20Q%22%5BAuthor%5D) **Ausencia de respuestas no lineales en células y tejidos expuestos a energía de RF a frecuencias de teléfonos móviles utilizando una cavidad doblemente resonante.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20%0d%0a'Bioelectromagnetics.');) **31(7):556-565,2010.**

Se utilizó una cavidad doblemente resonante para buscar la conversión de energía de radiofrecuencia (RF) no lineal en una variedad de preparaciones biológicas, probando así la hipótesis de que el tejido vivo puede demodular portadores de RF y generar señales de banda base. Las muestras comprendían suspensiones celulares de alta densidad (linfocitos humanos y células de médula ósea de ratón); células adherentes (neuroblastoma humano IMR-32, melanoma humano G361, fibroblastos humanos HF-19, neuroblastoma murino N2a (diferenciado y no diferenciado) y células de ovario de hámster chino (CHO)) y secciones delgadas o rebanadas de tejidos de ratón (cerebro, riñón, músculo, hígado, bazo, testículo, corazón y diafragma). Se probaron muestras viables y no viables (muertas por calor o metabólicamente deterioradas). Se colocaron más de 500 muestras de células y tejidos dentro de la cavidad, se expusieron a campos de onda continua (CW) a la frecuencia resonante (f) de la cavidad cargada (cerca de 883 MHz) utilizando potencias de entrada de 0,1 o 1 mW, y se monitoreó la generación de segundos armónicos mediante la inspección de la salida a 2f. Las señales no deseadas se minimizaron utilizando filtros de paso bajo (</=1 GHz) en la entrada y filtros de paso alto (>/=1 GHz) en la salida de la cavidad. Un amplificador de bajo ruido sintonizado permitió la detección de señales de segundos armónicos por encima de un nivel de ruido de hasta -169 dBm. No se detectó ningún segundo armónico consistente de las señales CW incidentes. Por lo tanto, estos resultados no respaldan la hipótesis de que las células vivas pueden demodular la energía de RF, ya que la generación de segundos armónicos es la condición necesaria y suficiente para la demodulación.

**Koyama S, Isozumi Y, Suzuki Y, Taki M, Miyakoshi J. Efectos de los campos electromagnéticos de 2,45 GHz con una amplia gama de SAR en la formación de micronúcleos en células CHO-K1. ScientificWorldJournal 4 Suppl 2:29-40, 2004.**

Se ha debatido mucho sobre la influencia de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (HFEMF) en el cuerpo humano. En particular, los HFEMF utilizados en los teléfonos móviles pueden ser de gran preocupación para la salud humana. Con el fin de investigar las propiedades de los HFEMF, hemos examinado los efectos de los campos electromagnéticos de 2,45 GHz en la formación de micronúcleos (MN) en células de ovario de hámster chino (CHO)-K1. La formación de MN se induce por la rotura cromosómica o la inhibición de los husos durante la división celular y conduce al daño celular. También examinamos la influencia del calor en la formación de MN, ya que la exposición a los HFEMF provoca un aumento de la temperatura. Las células CHO-K1 se expusieron a los HFEMF durante 2 h a tasas de absorción específica (SAR) promedio de 5, 10, 20, 50, 100 y 200 W/kg, y los efectos en estas células se compararon con los de las células de control expuestas simuladamente. Las células también fueron tratadas con bleomicina sola como control positivo o con tratamiento combinado de exposición a HFEMF y bleomicina. El tratamiento térmico se realizó a temperaturas de 37, 38, 39, 40, 41 y 42 grados C. La frecuencia de MN en células expuestas a HFEMF a una SAR de menos de 50 W/kg no difirió de los controles expuestos simuladamente, mientras que aquellos con SAR de 100 y 200 W/kg fueron significativamente más altos en comparación con los controles expuestos simuladamente. No hubo un efecto combinado aparente de la exposición a HFEMF y el tratamiento con bleomicina. En el tratamiento térmico a temperaturas de 38-42 grados C, la frecuencia de MN aumentó de manera dependiente de la temperatura. También demostramos que un aumento en la SAR causa un aumento en la temperatura y esto puede estar relacionado con el aumento en la formación de MN generado por la exposición a HFEMF.

**Koyama S, Narita E, Suzuki Y, Taki M, Shinohara N, Miyakoshi J. Efecto de un campo electromagnético de radiofrecuencia de 2,45 GHz en la quimiotaxis y fagocitosis de neutrófilos en células HL-60 humanas diferenciadas. J Radiat Res. 5 de septiembre de 2014. pii: rru075. [Publicación electrónica antes de la impresión]**   
  
Los posibles riesgos para la salud pública de los campos de radiofrecuencia (RF) se han discutido en profundidad, especialmente con el uso de teléfonos móviles que se está extendiendo ampliamente en todo el mundo. Con el fin de investigar las propiedades de los campos de RF, examinamos el efecto de los campos de RF de 2,45 GHz a la tasa de absorción específica (SAR) de 2 y 10 W/kg durante 4 y 24 h sobre la quimiotaxis y fagocitosis de neutrófilos en células HL-60 humanas diferenciadas. La quimiotaxis de neutrófilos no se vio afectada por la exposición al campo de RF, y la fagocitosis posterior tampoco se vio afectada en comparación con la de las condiciones de exposición simulada. Estos estudios demostraron una respuesta inmunitaria inicial en el cuerpo humano expuesto a campos de RF de 2,45 GHz con una SAR de 2 W/kg, que es el valor máximo recomendado por las directrices de la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los resultados de nuestros experimentos para la exposición a campos de RF con una SAR inferior a 10 W/kg mostraron muy pocos o ningún efecto sobre la quimiotaxis o la fagocitosis en células humanas HL-60 similares a neutrófilos.

[**Koylu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Koylu+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mollaoglu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Mollaoglu+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nazyroglu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nazyroglu+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Delibab N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Delibab+N%22%5BAuthor%5D) **La melatonina modula los cambios de peroxidación lipídica inducidos por microondas de 900 Mhz en el cerebro de ratas.** [**Toxicol Ind Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicol%20Ind%20Health.');) **22(5):211-216, 2006.**

Las microondas (MW) de los teléfonos celulares pueden afectar los sistemas biológicos al aumentar los radicales libres, lo que puede aumentar los niveles de peroxidación lipídica del cerebro, lo que conduce a un daño oxidativo. La melatonina se sintetiza y secreta en la glándula pineal por la noche y exhibe propiedades antioxidantes. Varios estudios sugieren que la suplementación con antioxidantes puede influir en el daño cerebral inducido por MW. El presente estudio fue diseñado para determinar los efectos de MW en el sistema de peroxidación lipídica del cerebro y los posibles efectos protectores de la melatonina en la degeneración cerebral inducida por MW. Veintiocho ratas macho Sprague-Dawley se dividieron aleatoriamente en tres grupos de la siguiente manera: (1) grupo de control operado simuladamente (N = 8); (2) grupo de estudio expuesto a MW de 900 MHz (N = 8); y (3) grupo tratado con exposición a MW de 900 MHz + melatonina (100 microg/kg sc antes de la exposición diaria a MW) (N = 10). Se extrajeron tejidos de la corteza cerebral y del hipocampo para estudiar los niveles de peroxidación lipídica como malonil dialdehído. Los niveles de peroxidación lipídica en la corteza cerebral y el hipocampo aumentaron en el grupo MW en comparación con el grupo de control, aunque los niveles en el hipocampo disminuyeron con la administración de MW + melatonina. Los niveles de peroxidación lipídica de la corteza cerebral no se vieron afectados por el tratamiento con melatonina. Concluimos que la melatonina puede prevenir los cambios oxidativos inducidos por MW en el hipocampo al fortalecer el sistema de defensa antioxidante, al reducir los productos del estrés oxidativo.

[**Koyu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Koyu+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cesur G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Cesur+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gokalp O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Gokalp+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mollaoglu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Mollaoglu+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Caliskan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Caliskan+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Delibas N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Delibas+N%22%5BAuthor%5D) **No hay efectos del campo electromagnético de 900 MHz y 1800 MHz emitido por teléfonos celulares sobre los niveles de melatonina sérica nocturna en ratas. Toxicol Ind Health. 21(1-2):27-31, 2005.**

En este estudio, se estudiaron los efectos de la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz y 1800 MHz sobre los niveles séricos nocturnos de melatonina en ratas Sprague-Dawley macho adultas. Se utilizaron treinta ratas en tres grupos independientes, 10 de las cuales fueron expuestas a 900 MHz, 10 de las cuales fueron expuestas a 1800 MHz y 10 de las cuales fueron expuestas simuladamente (control). Las exposiciones se realizaron 30 min/día, durante cinco días/semana durante cuatro semanas a CEM de 900 MHz o 1800 MHz. Los animales de control se mantuvieron en las mismas condiciones ambientales que los grupos de estudio excepto sin exposición a CEM. La concentración de melatonina nocturna en el suero de la rata se midió utilizando un método de radioinmunoensayo. No hubo diferencias estadísticamente significativas en las concentraciones séricas de melatonina entre el grupo de CEM de 900 MHz y el grupo expuesto simuladamente (P > 0,05). Los valores a las 12:00 p. m. fueron 39,11 ± 6,5 pg/mL en el grupo de exposición simulada y 34,97 ± 5,1 pg/mL en el grupo expuesto a CEM de 900 MHz. Además, no hubo diferencias estadísticamente significativas en las concentraciones séricas de melatonina entre el grupo de exposición simulada y el grupo expuesto a CEM de 1800 MHz (P > 0,05). Los valores a las 12:00 p. m. fueron 39,11 ± 6,5 pg/mL en el grupo de exposición simulada y 37,96 ± 7,4 pg/mL en el grupo expuesto. Estos resultados indican que los teléfonos móviles, que emiten CEM de 900 y 1800 MHz, no tienen efecto sobre los niveles séricos nocturnos de melatonina en ratas.

[**Koyu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Koyu+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cesur G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Cesur+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Akdogan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Akdogan+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mollaoglu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Mollaoglu+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozen S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozen+S%22%5BAuthor%5D) **Efectos del campo electromagnético de 900 MHz sobre la TSH y las hormonas tiroideas en ratas. Toxicol Lett. 157(3):257-262, 2005.**

En este estudio, se estudiaron los efectos de la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz) sobre los niveles séricos de hormona estimulante de la tiroides (TSH) y hormonas triyodothronina-tiroxina (T(3)-T(4)) de ratas Sprague-Dawley macho adultas. Se utilizaron treinta ratas en tres grupos independientes, 10 de las cuales eran de control (sin estrés ni CEM), 10 de las cuales fueron expuestas a CEM de 900 MHz y 10 de las cuales fueron expuestas simuladamente. Las exposiciones se realizaron 30 minutos al día, durante 5 días a la semana durante 4 semanas a CEM de 900 MHz. Los animales expuestos simuladamente se mantuvieron en las mismas condiciones ambientales que los grupos de estudio, excepto sin exposición a CEM. La concentración de hormonas TSH y T(3)-T(4) en el suero de la rata se midió utilizando un método de ensayo inmunorradiométrico (IRMA) para TSH y un método de radioinmunoensayo (RIA) para las hormonas T(3) y T(4). Los valores de TSH y T(3)-T(4) en el grupo de CEM de 900 MHz fueron significativamente inferiores a los del grupo de exposición simulada (p<0,01). No hubo diferencias estadísticamente significativas en los valores séricos de TSH y las concentraciones de hormonas T(3)-T(4) entre el grupo de control y el grupo de exposición simulada (p>0,05). Estos resultados indican que los CEM de 900 MHz emitidos por los teléfonos celulares disminuyen los niveles séricos de TSH y T(3)-T(4).

**Kramarenko AV, Tan U. Efectos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia en el electroencefalograma humano: un estudio de mapeo cerebral. Int J Neurosci. 113(7):1007-1019, 2003.**

Los teléfonos móviles que emiten campos electromagnéticos (CEM) pulsados de alta frecuencia pueden afectar al cerebro humano, pero hay resultados inconsistentes sobre sus efectos en el electroencefalograma (EEG). Utilizamos un electroencefalógrafo telemétrico de 16 canales (ExpertTM), para registrar los cambios en el EEG durante la exposición del cráneo humano a los CEM emitidos por un teléfono móvil. La distribución espacial de los CEM se concentró especialmente alrededor del ojo ipsilateral adyacente a la superficie basal del cerebro. El EEG tradicional estaba lleno de ruidos durante el funcionamiento de un teléfono móvil. Utilizando un electroencefalógrafo telemétrico (ExpertTM) en sujetos despiertos, se eliminó todo el ruido y el EEG mostró cambios interesantes: después de un período de 10-15 s no hubo cambios visibles, la frecuencia media del espectro aumentó en áreas cercanas a la antena; después de 20-40 s, apareció una actividad de ondas lentas (2,5-6,0 Hz) en las áreas frontal y temporal contralaterales. Estas ondas lentas duraban aproximadamente un segundo y se repetían cada 15-20 s en los mismos electrodos de registro. Después de apagar el teléfono móvil, la actividad de ondas lentas desapareció progresivamente; los cambios locales, como el aumento de la frecuencia media, disminuyeron y desaparecieron después de 15-20 minutos. Observamos cambios similares en los niños, pero las ondas lentas con mayor amplitud aparecieron antes en los niños (10-20 s) que en los adultos, y su frecuencia era menor (1,0-2,5 Hz) con mayor duración e intervalos más cortos. Los resultados sugirieron que los teléfonos móviles pueden influir reversiblemente en el cerebro humano, induciendo ondas lentas anormales en el EEG de personas despiertas.

**Krasil'nikov PM, [Interacciones de resonancia de vesículas lipídicas cargadas superficialmente con el campo electromagnético de microondas]. Biofizika 44(6):1078-1082, 1999.** [Artículo en ruso]

Se ha demostrado la aparición de excitaciones colectivas en un medio iónico en la superficie de las membranas lipídicas. Las excitaciones se deben a una rápida movilidad lateral de los iones y a la excitación de corrientes de desplazamiento de alta frecuencia en la capa de Stern en la superficie cargada de la membrana. Estos efectos determinan el mecanismo de inducción de momentos dipolares resonantes en vesículas lipídicas que pueden ser la base del efecto de "reconocimiento" y del modo de autooscilación de agregación de vesículas en una solución coloidal.

**Krause CM, Sillanmaki L, Koivisto M, Haggqvist A, Saarela C, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H, Efectos del campo electromagnético emitido por teléfonos celulares en el EEG durante una tarea de memoria. Neuroreport 11(4):761-764, 2000.**

Se estudiaron los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos celulares sobre el ERD/ERS de las bandas de frecuencia del EEG de 4-6 Hz, 6-8 Hz, 8-10 Hz y 10-12 Hz en 16 sujetos normales que realizaban una tarea de memoria auditiva. Todos los sujetos realizaron la tarea de memoria con y sin exposición a un CEM digital de 902 MHz en orden contrabalanceado. La exposición al CEM aumentó significativamente la potencia del EEG solo en la banda de frecuencia de 8-10 Hz. No obstante, la presencia de CEM alteró las respuestas del ERD/ERS en todas las bandas de frecuencia estudiadas en función del tiempo y la tarea de memoria (codificación vs. recuperación). Nuestros resultados sugieren que la exposición al CEM no altera el EEG en reposo per se, pero modifica las respuestas cerebrales significativamente durante una tarea de memoria.

**Krause CM, Sillanmaki L, Koivisto M, Haggqvist A, Saarela C, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H, Efectos de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos celulares en el electroencefalograma durante una tarea de memoria de trabajo visual. Int J Radiat Biol 76(12):1659-1667, 2000.**

OBJETIVO: Examinar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos celulares en las respuestas de sincronización/dessincronización relacionada con eventos (ERD/ERS) de las bandas de frecuencia de EEG de 4-6, 6-8, 8-10 y 10-12 Hz durante el procesamiento cognitivo. MATERIALES Y MÉTODOS: Veinticuatro sujetos realizaron una tarea visual de letras secuenciales (tarea n-back) con tres condiciones de carga de memoria de trabajo diferentes: cero, uno y dos elementos. Todos los sujetos realizaron la tarea de memoria tanto con como sin exposición a un CEM digital de 902 MHz en orden contrabalanceado. RESULTADOS: La presencia de CEM alteró las respuestas ERD/ERS en las bandas de frecuencia de 6-8 y 8-10 Hz, pero solo cuando se examinó como una función de la carga de memoria y dependiendo también de si el estímulo presentado era un objetivo o no. CONCLUSIONES: Los resultados sugieren que la exposición a CEM modula las respuestas de la actividad oscilatoria del EEG aproximadamente 8 Hz específicamente durante los procesos cognitivos.

**Krause CM, Haarala C, Sillanmaki L, Koivisto M, Alanko K, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H. Efectos del campo electromagnético emitido por teléfonos celulares en el EEG durante una tarea de memoria auditiva: un estudio de replicación doble ciego. Bioelectromagnetismo. 25(1): 33-40, 2004** .

Se estudiaron los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos celulares sobre la desincronización/sincronización relacionada con eventos (ERD/ERS) de las bandas de frecuencia del electroencefalograma (EEG) de 4-6, 6-8, 8-10 y 10-12 Hz en 24 sujetos normales que realizaban una tarea de memoria auditiva. Este estudio fue una réplica sistemática de nuestro trabajo anterior. En el presente estudio doble ciego, todos los sujetos realizaron la tarea de memoria con y sin exposición a un campo digital de 902 MHz en un orden contrabalanceado. No pudimos replicar los hallazgos de nuestro estudio anterior. Los ocho cambios significativos en nuestro estudio anterior no fueron significativos en la presente réplica doble ciego. Además, el efecto de los CEM sobre el número de respuestas incorrectas en la tarea de memoria fue inconsistente. Anteriormente no informamos ningún efecto significativo de la exposición a los CEM sobre el número de respuestas incorrectas en la tarea de memoria, pero se observó un aumento significativo de los errores en el presente estudio. Concluimos que los efectos de los campos electromagnéticos en el EEG y en el rendimiento en tareas de memoria pueden ser variables y no fácilmente replicables por razones desconocidas.

## [**Krause CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Krause+CM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bjornberg CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Bjornberg+CH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pesonen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Pesonen+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hulten A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hulten+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Liesivuori T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Liesivuori+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koivisto M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Koivisto+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Revonsuo A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Revonsuo+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Laine M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Laine+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hamalainen H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hamalainen+H%22%5BAuthor%5D) **Efectos del teléfono móvil en el EEG oscilatorio relacionado con eventos de niños durante una tarea de memoria auditiva.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **82(6):443-450, 2006.**

Objetivo: Evaluar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles (MP) en las respuestas oscilatorias cerebrales relacionadas con eventos de 1 - 20 Hz del EEG (electroencefalograma) en niños que realizan una tarea de memoria auditiva (codificación y reconocimiento). Materiales y métodos: Se recopilaron datos de EEG mientras 15 sujetos (de 10 a 14 años de edad) realizaban una tarea de memoria auditiva con y sin exposición a un MP digital de 902 MHz en orden contrabalanceado. Resultados: Durante la codificación de la memoria, el MP activo moduló las respuestas de desincronización/sincronización relacionadas con eventos (ERD/ERS) en las frecuencias de EEG de aproximadamente 4 - 8 Hz. Durante el reconocimiento, el MP activo transformó estas respuestas oscilatorias cerebrales en las frecuencias de aproximadamente 4 - 8 Hz y aproximadamente 15 Hz. Conclusiones: Los hallazgos actuales sugieren que los CEM emitidos por los teléfonos móviles tienen efectos en las respuestas oscilatorias cerebrales durante el procesamiento cognitivo en niños.

[**Krause CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Krause+CM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pesonen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Pesonen+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haarala Bjornberg C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Haarala+Bjornberg+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hamalainen H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hamalainen+H%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la exposición a teléfonos móviles de onda pulsada y continua de 902 MHz en la actividad oscilatoria cerebral durante el procesamiento cognitivo.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(4):296-308 , 2007.**

El objetivo de los estudios doble ciego actuales fue replicar parcialmente los estudios de Krause et al. [2000ab, 2004] e investigar más a fondo los posibles efectos de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles (MP) en las respuestas del EEG (electroencefalograma) de desincronización/sincronización relacionada con eventos (ERD/ERS) durante el procesamiento cognitivo. Se reclutaron dos grupos, ambos compuestos por 36 participantes masculinos. Un grupo realizó una tarea de memoria auditiva y el otro realizó una tarea de memoria de trabajo visual en seis condiciones de exposición: SHAM (sin CEM), CW (CEM de onda continua) y PM (CEM modulado por pulso) durante la exposición del lado izquierdo y derecho, mientras se registraba el EEG. En línea con nuestros estudios anteriores, observamos que la exposición a CEM tuvo efectos modestos en las respuestas oscilatorias cerebrales en el rango de frecuencia alfa (aproximadamente 8-12 Hz) y no tuvo efectos en las medidas conductuales. Sin embargo, los efectos en el EEG fueron variables, no sistemáticos e incoherentes con los informes anteriores. Concluimos que los efectos de los campos electromagnéticos en las respuestas oscilatorias del cerebro pueden ser sutiles, variables y difíciles de reproducir por razones desconocidas.

**Krause D, Mullins JM, Penafiel LM, Meister R, Nardone RM, La exposición a microondas altera la expresión de la ARNasa dependiente de 2-5A. Radiat Res 127(2):164-170, 1991.**

Se estudiaron los efectos de las microondas de onda continua de 2,45 GHz (SAR = 130 mW/g) sobre la expresión de las enzimas reguladas por interferón 2'-5'-oligoadenilato (2-5A) sintetasa(s) y endorribonucleasa dependiente de 2-5A (RNasa L) en células L929 murinas. Las células que crecían como monocapas se retiraron del sustrato y se colocaron en un cultivo en suspensión para una exposición simulada o a microondas de 4 h. Las células se devolvieron al crecimiento en monocapa durante 18 h y luego se recolectaron y analizaron para determinar la cantidad de proteína RNasa L (a través de la unión de [32P]2-5A) y las actividades específicas de la RNasa L y la sintetasa 2-5A. La unión del 2-5A radiactivo a la ARNasa L en las muestras expuestas a microondas y simuladas fue un 14,5 y un 36,4 % superior al control, respectivamente (la muestra expuesta a microondas se unió a un 19,0 % más de sonda que la expuesta simulada). Los aumentos en la unión del 2-5A se acompañaron de elevaciones correspondientes de la actividad específica de la ARNasa L. Por el contrario, la irradiación simulada o con microondas no produjo alteraciones en la actividad específica de la 2-5A sintetasa. No se observaron diferencias detectables en la viabilidad celular, la eficiencia de siembra o la tasa de proliferación posteriores a la exposición. Además, no hubo diferencias detectables en la viabilidad celular o la eficiencia de siembra entre los controles y los cultivos irradiados durante 2 h cuando la temperatura se aumentó simultáneamente por encima de los límites fisiológicos normales (39 a 45 grados C). La SAR (130 mW/g) y la densidad de potencia (95 mW/cm2) utilizadas para la mayor parte de este estudio fueron casi 20 veces superiores al límite ANSI de 8 mW/g y 5 mW/cm2 para cualquier g de tejido humano expuesto.

[**Kristiansen IS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kristiansen%20IS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Elstein AS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Elstein%20AS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gyrd-Hansen D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gyrd-Hansen%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kildemoes HW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kildemoes%20HW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nielsen JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nielsen%20JB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Radiación de los sistemas de telefonía móvil: ¿se percibe como una amenaza para la salud de las personas?** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(5):393-401, 2009.**

El objetivo de este estudio fue explorar la prevalencia, la naturaleza y los determinantes de las preocupaciones sobre la radiación de los teléfonos móviles. Utilizamos datos de una encuesta telefónica realizada en 2006 a 1004 personas mayores de 15 años en Dinamarca. El 28% de los encuestados estaban preocupados por la exposición a la radiación de los teléfonos móviles; la radiación de las antenas era motivo de preocupación para aproximadamente el 15%. En cambio, el 82% estaba preocupado por la contaminación. Casi la mitad de los encuestados consideraba que el riesgo de mortalidad de los teléfonos y las antenas 3G era del mismo orden de magnitud que el de ser alcanzado por un rayo (0,1 muertes por millón de personas al año), mientras que el 7% pensaba que era equivalente al cáncer de pulmón inducido por el tabaco (aproximadamente 500 muertes por millón al año). Entre las mujeres, las preocupaciones sobre la radiación de los teléfonos móviles se asociaban positivamente con el nivel educativo, el riesgo percibido de mortalidad por teléfono móvil y las preocupaciones sobre las consecuencias desconocidas de las nuevas tecnologías. Más de dos tercios de los encuestados sentían que habían recibido información pública inadecuada sobre el sistema 3G. Los resultados del estudio indican que la mayoría de la población tiene poca preocupación por la radiación de los teléfonos móviles, mientras que una pequeña minoría está muy preocupada.

**Krylov IN, Iasnetsov VV, Dukhanin AS, Pal'tsev IuP, [Corrección farmacológica de los trastornos del aprendizaje y la memoria inducidos por la exposición a la radiación electromagnética de alta frecuencia]. Biull Eksp Biol Med 115(3):260-262, 1993.** [Artículo en ruso]

La exposición aguda de ratas a microondas (12,6 chr, 2375 MHz, densidad de potencia 1 mW/cm2) indujo amnesia retrógrada. Se demostró el papel de los componentes opioidérgicos, benzodiazepínicos, GABAérgicos y colinérgicos en los efectos amnésicos de las microondas. El piracetam (100 mg/kg, ip) y el oxiracetam (10 mg/kg, ip) previnieron los efectos negativos de las microondas sobre los procesos de memoria.

**Krylova IN, Dukhanin AS, Il'in AB, Kuznetsova EIu, Balaeva NV, Shimanovskii NL, Pal'tsev IuP, Iasnetsov VV, [El efecto de la radiación electromagnética de frecuencia ultraalta en los procesos de aprendizaje y memoria]. Biull Eksp Biol Med 114(11):483-484, 1994.** [Artículo en ruso]

Un campo electromagnético de baja intensidad (12,6 cm, 2375 MHz, densidad de potencia 1 mW/cm2) produjo amnesia retrógrada en la prueba de evitación pasiva de ratas. No se registró ningún efecto de la irradiación de microondas sobre el comportamiento en campo abierto ni sobre la sensibilidad al dolor. La actividad funcional de los receptores m-colinérgicos disminuyó, pero su número aumentó en la corteza cerebral. Se sugiere que el sistema colinérgico desempeña un papel importante en los efectos del campo electromagnético sobre los procesos de memoria.

**Kubinyi G, Thuroczy G, Bakos J, Boloni E, Sinay H, Szabo LD, Efecto de la radiación de microondas de 2,45 GHz modulada en amplitud y de onda continua sobre las sintetasas de ARN de transferencia de aminoacilos del hígado y el cerebro de ratones expuestos in utero. Bioelectromagnetics 17(6):497-503, 1996.**

Se han llevado a cabo investigaciones sobre los efectos de la exposición a microondas (MW) en la aminoacilo-transferencia de ácido ribonucleico (ARNt) sintetasa de la progenie de hembras que estuvieron expuestas durante todo su período de gestación (19 días). Se han comparado los cambios causados por la radiación de MW de onda continua (CW) y de amplitud modulada (AM). Se expusieron ratones CFLP a radiación de MW durante 100 minutos cada día en una habitación anecoica. La frecuencia de MW fue de 2,45 GHz y la modulación de amplitud tenía una forma de onda rectangular de 50 Hz (relación encendido/apagado, 50/50%). La exposición a la densidad de potencia promedio fue de 3 mW/cm2 y la tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero fue de 4,23 +/- 0,63 W/kg. Se hizo un seguimiento del peso y la mortalidad de la progenie hasta el día 24 postnatal. Se aislaron las enzimas aminoacil-ARNt sintetasa y ARNt de los cerebros e hígados de las crías (461 expuestas, 487 control). Se determinaron las actividades de la aminoacil-ARNt sintetasa. El aumento postnatal del peso corporal y del peso de los órganos no se vio influenciado por la radiación prenatal de MW. La actividad de la enzima aislada del cerebro mostró una disminución significativa después de la exposición a MW CW, pero los cambios no fueron significativos después de la exposición a MW AM de 50 Hz. La actividad de la enzima aislada del hígado aumentó con CW y MW modulado a 50 Hz.

[**Kuehn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuehn%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23533135) **,** [**Kelsh MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kelsh%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23533135) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23533135) **,** [**Sheppard AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sheppard%20AR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23533135) **,** [**Shum M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shum%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23533135) **Análisis de las características de diseño de los teléfonos móviles que afectan a la potencia de radiofrecuencia absorbida en un fantasma de cabeza humana.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23533135) **26 de marzo de 2013. doi: 10.1002/bem.21784. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

La FCC de los EE. UU. exige la prueba de todos los teléfonos móviles para demostrar el cumplimiento de la regla que requiere que el SAR espacial máximo no supere el límite de 1,6 W/kg promediado sobre cualquier 1 g de tejido. Estos datos de prueba, medidos en fantasmas con teléfonos móviles que funcionan a la máxima potencia de entrada de antena, nos permitieron evaluar la variación en los SAR en los factores de diseño de teléfonos móviles, como la forma y el diseño de la antena, la tecnología de comunicación y la fecha de prueba (durante un período de 7 años). Se utilizaron resúmenes estadísticos descriptivos calculados para teléfonos de 850 MHz y 1900 MHz y ANOVA para evaluar la influencia de los factores anteriores en los SAR. La tecnología del servicio representó la mayor variabilidad en los SAR de prueba de cumplimiento que variaron desde AMPS (más alto) hasta CDMA, iDEN, TDMA y GSM (más bajo). Sin embargo, el factor dominante para los SAR durante el uso es la potencia de entrada de antena promediada en el tiempo, que puede ser mucho menor que la potencia máxima utilizada en la prueba. Este factor está definido en gran medida por el sistema de comunicación; Por ejemplo, la salida promedio de un teléfono GSM puede ser mayor que la de un CDMA por un factor de 100. Se encontró que la forma del teléfono, el tipo de antena y la orientación de un teléfono eran significativos, pero solo en el orden de hasta un factor de 2 (3 dB). El SAR en la posición inclinada fue significativamente menor que en la posición táctil. El lado de la cabeza no afectó significativamente los niveles de SAR. Entre los factores restantes, las antenas externas produjeron mayores SAR que las internas, y los teléfonos tipo ladrillo y tipo concha produjeron mayores SAR que los teléfonos deslizantes. Suponiendo que el diseño del teléfono y los patrones de uso no cambian significativamente con el tiempo, hemos desarrollado un procedimiento y una fórmula de normalización que permiten una predicción confiable del SAR relativo entre varios sistemas de comunicación. Este enfoque se puede aplicar para mejorar la evaluación de la exposición en la investigación epidemiológica.

**Kues HA, Monahan JC, D'Anna SA, McLeod DS, Lutty GA, Koslov S, Aumento de la sensibilidad del ojo de primates no humanos a la radiación de microondas después del pretratamiento con fármacos oftálmicos. Bioelectromagnetics 13(5):379-393, 1992.**

Estudios previos en nuestro laboratorio han establecido que las microondas pulsadas a 2,45 GHz y 10 mW/cm2 están asociadas con la producción de lesiones endoteliales corneales y con la alteración de la barrera hematoacuosa en el ojo de primates no humanos. En el estudio que se presenta aquí, examinamos el daño ocular en monos (M. mulatta y M. fascicularis) después del tratamiento tópico con uno de dos fármacos oftálmicos (maleato de timolol y pilocarpina) que precedió a la exposición a microondas pulsadas. Los monos anestesiados fueron expuestos simuladamente o expuestos a microondas pulsadas de 2,45 GHz (10 microsegundos, 100 pps) a densidades de potencia promedio de 0,2, 1, 5, 10 o 15 mW/cm2 4 ha día durante 3 días consecutivos (las SAR respectivas fueron 0,052, 0,26, 1,3, 2,6 y 3,9 W/kg). Inmediatamente antes de la exposición a las microondas, uno o ambos ojos fueron tratados tópicamente con una gota de maleato de timolol al 0,5% o de pilocarpina al 2%. Después de la administración de un fármaco, observamos una reducción significativa en el umbral de densidad de potencia (de 10 a 1 mW/cm2) para la inducción de lesiones endoteliales corneales y para el aumento de la permeabilidad vascular del iris. Se realizaron procedimientos de diagnóstico (microscopía especular in vivo y angiografía de iris con fluoresceína) después de cada protocolo de exposición. Además, se confirmó una mayor permeabilidad vascular con técnicas de trazadores de peroxidasa de rábano picante. Aunque no medimos las temperaturas intraoculares en animales de experimentación, los resultados sugieren que está involucrado un mecanismo distinto del calentamiento significativo del ojo. Nuestros datos indican que las microondas pulsadas a una SAR promedio de 0,26 W/kg, si se administran después del tratamiento previo con fármacos oftálmicos, pueden producir efectos oculares significativos en el primate anestesiado.

**Kues HA, D'Anna SA, Osiander R, Green WR, Monahan JC, Ausencia de efectos oculares después de una exposición única o repetida a 10 mW/cm(2) de una fuente de onda continua de 60 GHz. Bioelectromagnetismo 20(8):463-473, 1999.**

Este estudio fue diseñado para examinar los efectos oculares asociados con la exposición a ondas milimétricas (60 GHz). Los conejos sirvieron como sujetos experimentales primarios. Para confirmar los resultados de los experimentos con conejos en una especie superior, la segunda fase del estudio utilizó primates no humanos (Macaca mulatta). Primero, este estudio utilizó radiometría infrarroja resuelta en el tiempo para evaluar los patrones de distribución de campo producidos por diferentes antenas que operan a 60 GHz. Estos resultados nos permitieron seleccionar una antena que produjo una distribución de energía uniforme y la mejor distancia a la que exponer a nuestros sujetos experimentales. Luego, el estudio examinó los cambios oculares después de la exposición a una densidad de potencia incidente de 10 mW/cm(2). La exposición aguda tanto de los conejos como de los primates no humanos consistió en una única exposición de 8 h, y el protocolo de exposición repetida consistió en cinco exposiciones separadas de 4 h en días consecutivos. Se expuso un ojo de cada animal y el ojo contralateral sirvió como control de exposición simulada. Después de los exámenes de diagnóstico posteriores a la exposición, los animales fueron sacrificados y se les extirparon los ojos. El tejido ocular se examinó tanto con microscopio óptico como con microscopio electrónico de transmisión. Ni los exámenes microscópicos ni los procedimientos de diagnóstico realizados en los ojos de conejos expuestos de forma aguda y repetida detectaron cambios oculares que pudieran atribuirse a la exposición a ondas milimétricas de 10 mW/cm(2). El examen de los primates después de exposiciones comparables tampoco detectó cambios oculares debidos a la exposición. Sobre la base de nuestros resultados, concluimos que la exposición única o repetida a la radiación de onda continua de 60 GHz a 10 mW/cm(2) no produce ningún daño ocular detectable.

[**Kühn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22K%C3%BChn%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jennings W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jennings%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Christ A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Christ%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kuster N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Evaluación de campos electromagnéticos de radiofrecuencia inducidos en varios modelos anatómicos del cuerpo humano.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **54(4):875-890, 2009.**

Los niveles de referencia para probar el cumplimiento de la exposición humana con los límites de seguridad de radiofrecuencia (RF) se han derivado de modelos muy simplificados del ser humano. Para validar estos hallazgos para modelos anatómicos, investigamos las características de absorción para varias anatomías que van desde un niño de 6 años hasta un hombre adulto grande mediante un modelo numérico. Abordamos la exposición a ondas planas incidentes desde los seis lados principales de los humanos con dos polarizaciones ortogonales cada una. Se han construido escenarios de exposición de campo disperso en el peor de los casos para probar los procedimientos implementados de los estándares actuales de medición de cumplimiento in situ (promedio espacial versus búsqueda de pico). Nuestros hallazgos sugieren que los niveles de referencia de las pautas de seguridad electromagnética (EM) actuales para demostrar el cumplimiento, así como algunos de los estándares de medición actuales, no son consistentes con las restricciones básicas y deben revisarse.

[**Kulaber A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kulaber%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28598680) **,** [**Kerimoğlu G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kerimo%C4%9Flu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28598680) **,** [**Ersöz Ş**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ers%C3%B6z%20%C5%9E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28598680) **,** [**Çolakoğlu S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87olako%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28598680) **,** [**Odacı E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28598680) **Alteraciones de la morfología tímica y biomarcadores antioxidantes en ratas macho de 60 días de edad después de la exposición a un campo electromagnético continuo de 900 MHz durante la adolescencia.** [**Biotecnología Histochem.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28598680) **92(5):331-337, 2017.**

Investigamos los cambios en el tejido tímico de ratas macho expuestas a un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz) en los días postnatales 22-59. Tres grupos de seis ratas Sprague-Dawley macho de 21 días de edad fueron asignados como: grupo de control (CG), grupo simulado (SG) y grupo CEM (CEMG). No se realizó ningún procedimiento en las ratas CG. Las ratas SG se colocaron en una jaula de plexiglás durante 1 h todos los días entre los días postnatales 22 y 59 sin exposición a CEM. Las ratas CEMG se colocaron en la misma jaula durante los mismos períodos que las ratas SG y se expusieron a CEM de 900 MHz. Las ratas fueron sacrificadas el día postnatal 60. Se tiñeron secciones del timo para evaluación histológica. Los parámetros oxidantes/antioxidantes se investigaron bioquímicamente. Los niveles de malondialdehído (MDA) en CEMG aumentaron en comparación con los otros grupos. Se observaron eritrocitos extravasculares en las regiones medular/corticomedular en secciones de EMFG. Descubrimos que la aplicación de EMF de 900 MHz durante 1 h/día entre los días 22 y 59 después del nacimiento puede aumentar la MDA tisular y los cambios histopatológicos en el tejido tímico de ratas macho.

**Kulkybaev GA, Pospelov NI, [Cambios en la actividad eléctrica gástrica y el nivel de catecolaminas séricas bajo la influencia de microondas electromagnéticas]. Med Tr Prom Ekol (5):8-11, 2000.** (Artículo en ruso)

Experimentos crónicos en 17 perros revelaron que las ondas electromagnéticas de frecuencia ultraalta aplicadas en el área epigástrica y la cabeza inducen una respuesta de doble fase: disminución de la actividad eléctrica del gáster y aumento del nivel total de catecolaminas durante la exposición, pero mayor actividad gástrica y niveles más bajos de epinefrina y norepinefrina en 24 horas después de cada uno de los 10 procedimientos y durante 7 días después de 10 procedimientos. Los cambios de doble fase en la actividad eléctrica del gáster podrían explicarse por fluctuaciones de doble fase de la división humoral en el sistema cromafín.

**Kumar A, Singh HP, Batish DR, Kaur S, Kohli RK. Las radiaciones EMF (1800 MHz) inhibieron el crecimiento temprano de plántulas de maíz (Zea mays) e implican alteraciones en el metabolismo del almidón y la sacarosa. Protoplasma. 16 de agosto de 2015. [Publicación electrónica antes de la impresión]**   
  
El presente estudio investigó el impacto de las radiaciones de campo electromagnético (EMF-r) de 1800 MHz, ampliamente utilizadas en las comunicaciones móviles, en el crecimiento y la actividad de las enzimas hidrolizadoras de almidón, sacarosa y fosfato en plántulas de Zea mays. Expusimos Z. mays a EMF-r homogéneo de onda continua modulada a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,169 vatios por kilogramo durante ½, 1, 2 y 4 horas. El análisis de las plántulas después de 7 días reveló que la exposición a corto plazo no indujo ningún cambio significativo, mientras que la exposición más prolongada de 4 h causó alteraciones significativas en el crecimiento y la bioquímica. Hubo una reducción en la longitud de la raíz y del coleoptilo con un efecto más pronunciado en el crecimiento del coleoptilo (reducción del 23% en la exposición de 4 h). Los contenidos de pigmentos fotosintéticos y carbohidratos totales disminuyeron en un 13 y un 18%, respectivamente, en los tratamientos de exposición de 4 h en comparación con el control no expuesto. La actividad de las enzimas hidrolizadoras de almidón -α- y β-amilasas- aumentó en ∼ 92 y 94%, respectivamente, en una duración de exposición de 4 h, en comparación con el control. En respuesta al tratamiento de exposición de 4 h, la actividad de las enzimas sucrolíticas -invertasas ácidas e invertasas alcalinas- aumentó en un 88 y un 266%, mientras que las actividades específicas de las enzimas fosfohidrolíticas (fosfatasas ácidas y fosfatasas alcalinas) mostraron un aumento inicial hasta ≤2 h de duración y luego disminuyeron a una duración de exposición de >2 h. El estudio concluye que el crecimiento de plántulas de Z. mays inhibido por EMF-r implica una interferencia con el metabolismo del almidón y la sacarosa.

[**Kumar G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kumar%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25955504) **,** [**McIntosh RL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McIntosh%20RL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25955504) **,** [**Anderson V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Anderson%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25955504) **,** [**McKenzie RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McKenzie%20RJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25955504) **,** [**Wood AW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wood%20AW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25955504) **. Un análisis genotóxico del sistema hematopoyético después de la exposición a la radiación de teléfonos móviles en ratas.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25955504) **91(8):664-672, 2015.**

#### OBJETIVO: En nuestro estudio anterior informamos que la exposición a radiación de radiofrecuencia (RFR) de onda continua (CW) de 900 MHz (tasa de absorción específica (SAR) de 2 W/kg) no tuvo un efecto significativo en el sistema hematopoyético de ratas. En este artículo ampliamos el alcance del estudio anterior al probar posibles efectos en: i) diferentes niveles de SAR; ii) tanto 900 como 1800 MHz, y; iii) tanto RFR de CW como modulada por pulsos (PM). MATERIALES Y MÉTODOS: Se colocaron huesos largos extirpados de ratas en medio y se expusieron a RFR en i) una celda electromagnética transversal (TEM) o ii) una guía de ondas. Se utilizaron análisis numéricos de dominio de tiempo de diferencia finita (FDTD) para estimar la potencia directa necesaria para producir niveles nominales de SAR de 2/10 y 2,5/12,4 W/kg en la médula ósea. Después de la exposición, se extrajeron los linfoblastos y se analizaron para determinar la tasa de proliferación y la genotoxicidad. RESULTADOS: Nuestros datos no indicaron ningún cambio significativo en estos puntos finales para ninguna combinación de exposición a CW/PM a 900/1800 MHz a niveles de SAR de nominalmente 2/10 W/kg o 2,5/12,4 W/kg. CONCLUSIONES: No se observaron cambios significativos en el sistema hematopoyético de ratas después de la exposición a radiaciones de RF de onda CW/PM de 900 MHz/1800 MHz a diferentes valores de SAR.

[**Kumar NR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20NR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21430927) **,** [**Sangwan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sangwan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21430927) **,** [**Badotra P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Badotra%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21430927) **La exposición a las radiaciones de los teléfonos móviles produce cambios bioquímicos en las abejas obreras.** [**Revista de Toxicología y Atmosférica.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=kumar%20nr%20and%20cell%20phone) **18(1):70-72, 2011.**

El presente estudio se llevó a cabo para encontrar el efecto de las radiaciones de los teléfonos celulares sobre varias biomoléculas en las obreras adultas de Apis mellifera L. Los resultados de los adultos tratados se analizaron y se compararon con el control. La radiación del teléfono celular influye en el comportamiento y la fisiología de las abejas melíferas. Inicialmente, se observó una reducción de la actividad motora de las abejas obreras en el panal, seguida de una migración en masa y un movimiento hacia el teléfono celular en "modo de conversación". El período de calma inicial se caracterizó por un aumento en la concentración de biomoléculas, incluidas proteínas, carbohidratos y lípidos, quizás debido a la estimulación del mecanismo corporal para luchar contra la condición estresante creada por las radiaciones. En etapas posteriores de exposición, hubo una ligera disminución en la concentración de biomoléculas, probablemente porque el cuerpo se había adaptado al estímulo.

[**Kumar RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20329378) **,** [**Sareesh NN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sareesh%20NN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20329378) **,** [**Nayak S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nayak%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20329378) **,** [**Mailankot M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mailankot%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20329378) **Hipoactividad de ratas Wistar expuestas a teléfonos móviles en un laberinto en cruz elevada.** [**Indian J Physiol Pharmacol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20329378) **53(3):283-286, 2009.**

No hay resumen disponible. De la sección de discusión: “En conclusión, nuestros resultados preliminares indican cambios de conducta inducidos por la exposición a teléfonos móviles en ratas, expresados como déficit en la exploración con los brazos abiertos en laberintos elevados en cruz”.

[**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kumar%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D) **Influencia de la exposición a microondas en la fertilidad de ratas macho.** [**Fertil Steril.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Fertil%20Steril.');) **95(4):1500-1502, 2011.**

El presente estudio investiga el efecto de la radiación de microondas de 10 GHz en el patrón reproductivo de ratas macho de 70 días de edad (expuestas simuladas y expuestas), que fueron expuestas durante 2 h/d durante 45 días de forma continua a una tasa de absorción específica de 0,014 W/kg y una densidad de potencia de 0,21 mW/cm(2). Los resultados muestran un cambio significativo en el nivel de especies reactivas de oxígeno, histona quinasa, células apoptóticas y porcentaje de fase de transición G(2)/M del ciclo celular en el grupo expuesto en comparación con el grupo expuesto simuladamente. El estudio concluye que existe un efecto significativo de las radiaciones de microondas en el patrón reproductivo de las ratas macho, que es un factor causal de la infertilidad masculina.

[**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kumar%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kesari%20KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Behari%20J%22%5BAuthor%5D) **Evaluación de los efectos genotóxicos en ratas Wistar macho tras la exposición a microondas.** [**Indian J Exp Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Indian%20J%20Exp%20Biol.');) **48(6):586-592, 2010.**

Las ratas Wistar (70 días de edad) fueron expuestas durante 2 ha día durante 45 días de forma continua a 10 GHz [densidad de potencia 0,214 mW/cm2, tasa de absorción específica (SAR) 0,014 W/kg] y 50 GHz (densidad de potencia 0,86 microW/cm2, SAR 8,0 x10(-4) W/kg). Se estimó la actividad de micronúcleos (MN), especies reactivas de oxígeno (ROS) y enzimas antioxidantes en las células sanguíneas y el suero. Estas radiaciones inducen la formación de micronúcleos y un aumento significativo en la producción de ROS. Se observaron cambios significativos en el nivel sérico de glutatión peroxidasa, superóxido dismutasa y catalasa en el grupo expuesto en comparación con el grupo de control. Se concluye que la exposición a microondas puede ser efectiva a nivel genético. Esto puede ser una indicación de la promoción de tumores, que se produce a través de la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno.

[**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21876981) **,** [**Kesari KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kesari%20KK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21876981) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Behari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21876981) **El efecto terapéutico de un campo electromagnético pulsado sobre los patrones reproductivos de ratas Wistar macho expuestas a un campo de microondas de 2,45 GHz .** [**Clinics (Sao Paulo).**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21876981) **66(7):1237-1245, 2011.**

#### los campos electromagnéticos creados por el hombre ha aumentado de manera constante con la creciente demanda de artículos electrónicos que funcionan en varias frecuencias. La función testicular es particularmente susceptible a la radiación emitida por los campos electromagnéticos . OBJETIVOS: Este estudio tuvo como objetivo examinar los efectos terapéuticos de un campo electromagnético pulsado (100 Hz) en los sistemas reproductivos de ratas Wistar macho (70 días de edad). MÉTODOS: Los experimentos se dividieron en cinco grupos: simulación de microondas, exposición a microondas (2,45 GHz), simulación de campo electromagnético pulsado, exposición a campo electromagnético pulsado (100 Hz) y exposición a microondas/ campo electromagnético pulsado . Los animales fueron expuestos durante 2 horas/día durante 60 días. Después de la exposición, los animales fueron sacrificados, su esperma se utilizó para ensayos de creatina y caspasa, y su suero se utilizó para ensayos de melatonina y testosterona. RESULTADOS: Los resultados mostraron aumentos significativos en la caspasa y la creatina quinasa y disminuciones significativas en la testosterona y la melatonina en los grupos expuestos. Este hallazgo enfatiza que las especies reactivas de oxígeno (un inductor potencial de cáncer) son la causa principal del daño al ADN. Sin embargo, la exposición a campos electromagnéticos pulsados alivia el efecto de la exposición a microondas al inducir corrientes de Faraday. CONCLUSIONES: Los campos electromagnéticos se reconocen como peligros que afectan la función testicular al generar especies reactivas de oxígeno y reducir la biodisponibilidad de andrógenos para los espermatozoides en maduración. Por lo tanto, la exposición a microondas afecta negativamente la fertilidad masculina, mientras que la terapia con campos electromagnéticos pulsados es una técnica simple y no invasiva que se puede utilizar como agente depurador para combatir el estrés oxidativo.

[**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22897403) **,** [**Behari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Behari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22897403) **,** [**Sisodia R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sisodia%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22897403) **Impacto de las microondas en la banda X en la etiología de la infertilidad masculina.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22897403) **31(3):223-232, 2012.**

Los informes sobre la disminución de la fertilidad masculina han renovado el interés en evaluar el papel de las exposiciones ambientales y ocupacionales a los campos electromagnéticos (CEM) en la etiología de la infertilidad humana. Las funciones testiculares son particularmente susceptibles a los campos electromagnéticos. El objetivo del presente trabajo fue investigar el efecto de los CEM de 10 GHz en el sistema reproductivo de ratas albinas macho e investigar el posible factor causal de dicho efecto de la exposición . El estudio se llevó a cabo en dos grupos de ratas albinas macho adultas de 70 días de edad: un grupo expuesto simuladamente y un grupo expuesto a 10 GHz (2 ha al día durante 45 días). Inmediatamente después de completar la exposición , los animales fueron sacrificados y se extrajeron espermatozoides de la cauda y la parte del caput del testículo para el análisis de MDA, melatonina y creatina quinasa. Los resultados de la creatina quinasa revelaron un aumento del nivel de fosforilación que convierte la creatina en fosfato de creatina en los espermatozoides después de la exposición a los CEM . La exposición a campos electromagnéticos también redujo el nivel de melatonina y MDA. Se concluye que la exposición a microondas podría afectar negativamente a la fertilidad masculina al reducir la disponibilidad de los parámetros antes mencionados. Estos resultados son indicios de los efectos nocivos de estas radiaciones en el patrón reproductivo de las ratas macho.

[**Kumar S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23078358) **,** [**Behari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Behari%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23078358) **,** [**Sisodia R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sisodia%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23078358) **Influencia de los campos electromagnéticos en el sistema reproductivo de ratas macho.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23078358) **19 de octubre de 2012. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Objetivo: Los informes sobre la disminución de la fertilidad masculina han renovado el interés en el papel de las exposiciones ambientales y ocupacionales en la etiología de la infertilidad humana. El objetivo del presente trabajo es investigar el efecto de la exposición a 10 GHz en el sistema reproductivo de ratas Wistar macho y descubrir los posibles factores causales. Materiales y métodos: El estudio se dividió en grupos expuestos y simulados. Se expusieron ratas de setenta días de edad a radiación de microondas de 10 GHz durante dos horas por día durante 45 días a una densidad de potencia de 0,21 mW/cm(2) y una tasa de absorción específica (SAR) de 0,014 W/kg. Después del final del experimento, se recogieron muestras de sangre para la estimación del daño por aberración cromosómica in vivo y la prueba de micronúcleos. Se extrajeron espermatozoides para la estimación de caspasa3, ensayo cometa, testosterona y microscopía electrónica y se compararon con la exposición simulada. Resultados: El estudio con microscopio electrónico de barrido reveló una contracción del lumen de los túbulos seminíferos. Se encontraron cuerpos apoptóticos en el grupo expuesto. Un examen de citometría de flujo mostró la formación de cuerpos micronucleares en los linfocitos del grupo expuesto. El ensayo Comet confirmó la rotura de la cadena de ADN (ácido desoxirribonucleico). Se encontró que el nivel de testosterona disminuyó significativamente con la contracción del tamaño testicular. Conclusiones: El campo de 10 GHz tiene un efecto nocivo sobre el potencial de fertilidad de los animales machos expuestos.

[**Kumar V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kumar%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Vats RP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vats%20RP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pathak PP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pathak%20PP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos nocivos de las radiaciones de 41 y 202 MHz en algunas partes y tejidos del cuerpo.** [**Indian J Biochem Biophys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Indian%20J%20Biochem%20Biophys.');) **45(4):269-274, 2008.**

En nuestra atmósfera se producen muchos tipos de ondas electromagnéticas invisibles. Cuando estas radiaciones penetran en nuestro cuerpo, se inducen campos eléctricos en el interior del cuerpo, lo que da como resultado la absorción de energía, que es diferente para las distintas partes del cuerpo y también depende de la frecuencia de las radiaciones. Una mayor absorción de energía puede provocar problemas de salud. En esta comunicación, se han estudiado los efectos de las ondas electromagnéticas (EMW) de frecuencias de 41 y 202 MHz transmitidas por la torre de televisión sobre la piel, los músculos, los huesos y la grasa de los seres humanos. Utilizando estándares internacionales para límites de exposición seguros de tasa de absorción específica (SAR), hemos encontrado la distancia segura de las torres de transmisión de televisión para dos frecuencias. Se sugiere que las torres de transmisión se ubiquen lejos de las áreas densamente pobladas y que las personas se mantengan alejadas de las torres de transmisión, ya que irradian radiaciones electromagnéticas que son dañinas para algunas partes/tejidos del cuerpo.

**Kumari K, Koivisto H, Viluksela M, Paldanius KMA, Marttinen M, Hiltunen M, Naarala J, Tanila H, Juutilainen J. Las pruebas de comportamiento de ratones expuestos a campos magnéticos de frecuencia intermedia indican un deterioro leve de la memoria. Más uno. 4 de diciembre de 2017;12(12):e0188880.**   
  
La exposición humana a campos magnéticos de frecuencia intermedia (MF) está aumentando debido a aplicaciones como sistemas electrónicos de vigilancia de artículos y placas de cocción con calentamiento por inducción. Sin embargo, hay datos limitados disponibles sobre sus posibles efectos sobre la salud. El presente estudio evaluó las consecuencias conductuales e histopatológicas de la exposición de ratones a MF de 7,5 kHz a 12 o 120 μT durante 5 semanas. No se observaron efectos en el peso corporal, la actividad espontánea, la coordinación motora, el nivel de ansiedad o la agresión. En la tarea de natación de Morris, los ratones del grupo de 120 μT mostraron una curva de aprendizaje menos pronunciada que los otros grupos, pero no difirieron de los controles en su sesgo de búsqueda en la prueba de sonda. La tarea de evitación pasiva indicó un claro deterioro de la memoria durante 48 h en el grupo de 120 μT. No se observaron efectos en la activación astroglial o la neurogénesis en el hipocampo. La expresión de ARNm del factor neurotrófico derivado del cerebro no cambió, pero la expresión del ARNm del factor de necrosis tumoral alfa de la citocina proinflamatoria aumentó significativamente en el grupo de 120 μT. Estos hallazgos sugieren que la exposición a frecuencias medias de 7,5 kHz puede provocar un deterioro leve del aprendizaje y la memoria, posiblemente a través de una reacción inflamatoria en el hipocampo.

[**Kumlin T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kumlin%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Iivonen H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Iivonen%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Miettinen P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Miettinen%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Juvonen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Juvonen%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**van Groen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22van%20Groen%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Puranen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Puranen%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pitkäaho R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pitk%C3%A4aho%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Juutilainen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Juutilainen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tanila**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tanila%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **H. La radiación de los teléfonos móviles y el cerebro en desarrollo: efectos morfológicos y de comportamiento en ratas jóvenes.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **168(4):471-479, 2007.**

El uso cada vez mayor de teléfonos móviles por parte de niños y adolescentes ha suscitado inquietudes sobre su seguridad. Abordar estas inquietudes es difícil, porque no hay datos disponibles sobre los posibles efectos de la exposición prolongada a campos de radiofrecuencia (RF) durante el desarrollo del sistema nervioso. Se evaluaron los posibles cambios morfológicos y funcionales en el sistema nervioso central de ratas Wistar macho jóvenes expuestas a una señal de teléfono móvil de 900 MHz durante 2 h/día, 5 días a la semana. Después de 5 semanas de exposición a tasas de absorción de energía específica promedio de cuerpo entero de 0,3 o 3,0 W/kg o exposición simulada, se examinaron histológicamente seis ratas por grupo y las 18 ratas restantes por grupo se sometieron a pruebas de comportamiento. No se detectaron cambios degenerativos, neuronas muertas o efectos sobre la fuga de la barrera hematoencefálica. No se observaron diferencias entre grupos en la prueba de campo abierto, más la prueba del laberinto o las pruebas de respuesta de sobresalto acústico. Sin embargo, en la prueba del laberinto acuático se detectó una mejora significativa del aprendizaje (P = 0,012) y de la memoria (P = 0,01) en las ratas expuestas a campos de radiofrecuencia. Los resultados no indican una amenaza grave para el cerebro en desarrollo a causa de la radiación de los teléfonos móviles a intensidades relevantes para la exposición humana. Sin embargo, el interesante hallazgo de una mejora del aprendizaje y de la memoria justifica más estudios.

[**Kundi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kundi%20M%22%5BAuthor%5D) **. La controversia sobre una posible relación entre el uso del teléfono móvil y el cáncer.** [**Cien Saude Colet.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Cien%20Saude%20Colet.');) **15(5):2415-2430, 2010.**

En la última década, el uso del teléfono móvil aumentó hasta alcanzar una prevalencia de casi el 100% en muchos países. La evidencia de los posibles riesgos para la salud acumulados en paralelo por las investigaciones epidemiológicas ha suscitado controversias sobre la interpretación adecuada y el grado de sesgo y confusión responsable de las estimaciones de riesgo reducidas o aumentadas. En total, se identificaron 33 estudios epidemiológicos en la literatura revisada por pares, principalmente (25) sobre tumores cerebrales. Las consideraciones metodológicas revelaron que no se cumplen tres condiciones importantes para que los estudios epidemiológicos detecten un mayor riesgo: no se dispone de una métrica de exposición basada en la evidencia; la duración observada del uso del teléfono móvil es generalmente todavía demasiado baja; no es posible una selección basada en la evidencia de los puntos finales entre los tipos de neoplasias groseramente diferentes debido a la falta de hipótesis etiológicas. La evidencia general habla a favor de un mayor riesgo, pero su magnitud no se puede evaluar en la actualidad debido a la información insuficiente sobre el uso a largo plazo.

[**Kundi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kundi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19261451) **,** [**Hutter HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hutter%20HP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19261451) **. Estaciones base de telefonía móvil: efectos sobre el bienestar y la salud.** [**Fisiopatología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19261451) **16(2-3):123-135 , 2009 .**

El estudio de los efectos de las señales de las estaciones base de telefonía móvil sobre la salud ha sido desalentado por organismos autorizados como el Proyecto Internacional de Campos Electromagnéticos de la OMS y COST 281. La OMS recomendó estudios en torno a las estaciones base en 2003, pero volvió a afirmar en 2006 que los estudios sobre el cáncer en relación con la exposición a las estaciones base son de baja prioridad. Como resultado, existen sólo unas pocas investigaciones sobre los efectos de la exposición a las estaciones base sobre la salud y el bienestar. Las investigaciones transversales de la salud subjetiva en función de la distancia o la intensidad de campo medida, a pesar de las diferencias en los métodos y la solidez del diseño del estudio, encontraron indicios de un efecto de la exposición que probablemente sea independiente de las preocupaciones y las atribuciones. Los estudios experimentales que aplicaron la exposición a corto plazo a las señales de las estaciones base dieron resultados diversos, pero hay pruebas débiles de que las señales UMTS y, en menor grado, GSM reduzcan el bienestar de las personas que informan ser sensibles a tales exposiciones. Dos estudios ecológicos del cáncer en las proximidades de las estaciones base informan de un fuerte aumento de la incidencia en un radio de 350 y 400 m respectivamente. Debido a las limitaciones inherentes a este diseño, no se pueden sacar conclusiones firmes, pero los resultados subrayan la necesidad urgente de una investigación exhaustiva de este tema. Los estudios in vitro y en animales no son concluyentes hasta la fecha. Una mayor incidencia de tumores mamarios inducidos por DMBA en ratas con una SAR de 1,4 W/kg en un experimento no se pudo reproducir en un segundo ensayo. Las indicaciones de estrés oxidativo después de una exposición in vivo de bajo nivel de ratas no pudieron ser apoyadas por estudios in vitro de fibroblastos humanos y células de glioblastoma. A partir de la evidencia disponible, es imposible delinear un umbral por debajo del cual no se produce ningún efecto; sin embargo, dado que los estudios que informaron una exposición baja fueron invariablemente negativos, se sugiere que se deben superar las densidades de potencia de alrededor de 0,5-1 mW/m(2) para observar un efecto. La escasa base de datos debe ampliarse en los próximos años. Las dificultades de investigar los efectos a largo plazo de la exposición a la estación base se han exagerado, considerando que la exposición a la estación base y al teléfono móvil casi no tienen nada en común y ambas deben estudiarse de forma independiente. No se puede aceptar que el estudio de las estaciones base se posponga hasta que haya evidencia firme sobre los teléfonos móviles.

**Kunjilwar KK, Behari J Efecto de la radiación de radiofrecuencia modulada en amplitud sobre el sistema colinérgico de ratas en desarrollo. Brain Res 601(1-2):321-324, 1993.**

Examinamos el efecto de la exposición prolongada a la radiación de radiofrecuencia de 147 MHz y sus subarmónicos de 73,5 y 36,75 MHz modulados en amplitud a 16 y 76 Hz (30-35 días, 3 h por día) sobre los sistemas colinérgicos en el cerebro de ratas en desarrollo. Se encontró una disminución significativa en la actividad de la acetilcolinesterasa en ratas expuestas en comparación con el control. La disminución en la actividad de la acetilcolinesterasa (AChE) fue independiente de las frecuencias de las ondas portadoras. Una exposición a corto plazo no tuvo ningún efecto significativo en la actividad de la AChE.

[**Kuribayashi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kuribayashi+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wang+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fujiwara O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Fujiwara+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Doi Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Doi+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nabae K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Nabae+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tamano S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Tamano+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ogiso T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ogiso+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Asamoto M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Asamoto+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shirai T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Shirai+T%22%5BAuthor%5D) **Ausencia de efectos de la exposición al campo electromagnético cercano de 1439 MHz en la barrera hematoencefálica en ratas inmaduras y jóvenes. Bioelectromagnetismo. 26(7):578-88, 2005.**

Se investigaron los posibles efectos de la exposición a campos electromagnéticos cercanos (CEM) de 1439 MHz sobre la barrera hematoencefálica (BHE) utilizando ratas inmaduras (de 4 semanas de edad) y jóvenes (de 10 semanas de edad), equivalentes en edad al momento en que se completa el desarrollo de la BHE y al adulto joven, respectivamente. La alteración de los genes relacionados con la BHE, como los que codifican la p-glicoproteína, la acuaporina-4 y la claudina-5, se evaluó a niveles de proteína y ARNm en el cerebro después de la exposición local de la cabeza a CEM a tasas de absorción de energía específica (SAR) de 0, 2 y 6 W/kg durante 90 min/día durante 1 o 2 semanas. Aunque la expresión de los 3 genes disminuyó claramente después de la administración de 1,3-dinitrobenceno (DNB) como control positivo, cuando se comparó con los valores de control, no hubo diferencias patológicamente relevantes con el CEM en ningún nivel de exposición a ninguna de las edades. La permeabilidad vascular, monitoreada con referencia a la transferencia de FITC-dextrano, FD20, no se vio afectada por la exposición a campos electromagnéticos. Por lo tanto, estos hallazgos sugieren que la exposición local de la cabeza a campos electromagnéticos de 1439 MHz no ejerce efectos adversos sobre la barrera hematoencefálica en ratas inmaduras y jóvenes.

[**Kuybulu AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kuybulu%20AE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26905323) **,** [**Öktem F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96ktem%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26905323) **,** [**Çiriş İM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87iri%C5%9F%20%C4%B0M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26905323) **,** [**Sutcu R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sutcu%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26905323) **,** [**Örmeci AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96rmeci%20AR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26905323) **,** [**Çömlekçi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87%C3%B6mlek%C3%A7i%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26905323) **,** [**Uz**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Uz%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26905323) **E.**

**Efectos de la exposición pre y postnatal a largo plazo a dispositivos inalámbricos de 2,45 GHz en el desarrollo del riñón de ratas macho.** [**Ren Fail.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26905323?dopt=Abstract) **24 de febrero de 2016:1-10. [Epub antes de impresión]**

Propósito El objetivo del presente estudio fue investigar el estrés oxidativo y la apoptosis en los tejidos renales de ratas Wistar macho que estuvieron expuestas pre y postnatalmente a campos electromagnéticos inalámbricos (CEM) con una frecuencia de Internet de 2,45 GHz durante un tiempo prolongado. Métodos El estudio se realizó en tres grupos de ratas que fueron grupos prenatales, postnatales y de exposición simulada. Se estudiaron los marcadores de estrés oxidativo y la evaluación histológica de los tejidos renales. Resultados Los niveles de malondialdehído (MDA) y oxidante total (TOS) en el tejido renal del grupo prenatal fueron altos y los niveles de antioxidante total (TAS) y superóxido dismutasa (SOD) fueron bajos. La relación NAG/creatinina en orina puntual fue significativamente mayor en los grupos pre y postnatales (p < 0,001). Se detectó lesión tubular en la mayoría de los especímenes de los grupos postnatales. El análisis inmunohistoquímico mostró una tinción de baja intensidad con Bax en la corteza, una tinción de alta intensidad con Bcl-2 en las áreas cortical y medular del grupo prenatal (valores p, 0,000, 0,002, 0,000, respectivamente) en comparación con el grupo simulado. Las razones de intensidad de tinción Bcl2/Bax del área medular y cortical fueron mayores en el grupo prenatal que en el grupo simulado (p = 0,018, p = 0,011). Conclusión Con base en este estudio, se cree que la exposición crónica del período pre y posnatal a la frecuencia de Internet inalámbrica de los CEM puede causar daños renales crónicos; mantenerse alejado de la fuente de CEM, especialmente en el embarazo y el período de la primera infancia, puede reducir los efectos negativos de la exposición en los riñones.

**Kwee S, Raskmark P, Cambios en la proliferación celular debido a la radiación ambiental no ionizante 2. Radiación de microondas. Bioelectrochem Bioenerg 44(2) 251-255, 1998.**

Debido al uso de teléfonos móviles, existe una mayor exposición del medio ambiente a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) débiles, emitidos por estos dispositivos. Este estudio se realizó para investigar si la radiación de microondas de estos campos tendrá un efecto similar en la proliferación celular como los campos electromagnéticos débiles (ELF). El campo se generó mediante simulación de señal del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 960 MHz. Los cultivos celulares, que crecían en placas de microtitulación, se expusieron en una cámara especialmente construida, una celda electromagnética transversal (TEM). Los valores de la tasa de absorción específica (SAR) para cada pocillo celular se calcularon para este sistema de exposición. Los experimentos se realizaron en cultivos celulares de células epiteliales amnióticas humanas transformadas (AMA), que se expusieron a campos de microondas de 960 MHz a tres niveles de potencia diferentes y tres tiempos de exposición diferentes, respectivamente. Se encontró que el crecimiento celular en las células expuestas disminuyó en comparación con el de las células de control y las expuestas simuladas. La proliferación celular durante el período posterior a la exposición varió no solo con los diversos niveles de SAR, sino también con la duración del tiempo de exposición. Por otra parte, los períodos repetidos de exposición no parecieron cambiar los efectos. Hubo una correlación lineal general entre el nivel de potencia y el cambio de crecimiento. Sin embargo, el tiempo de exposición necesario para obtener el efecto máximo no fue el mismo para los diversos niveles de potencia. Resultó que, a un nivel de potencia bajo, el efecto máximo se alcanzó primero después de un tiempo de exposición más largo que a un nivel de potencia más alto. Se registró un fenómeno similar en los estudios sobre campos electromagnéticos ELF. En este caso, se encontró que había una correlación lineal entre la duración del tiempo de exposición para obtener el efecto máximo y la intensidad del campo.

**Kwee S, Raskmark P, Velizarov P. Cambios en las proteínas celulares debido a la radiación ambiental no ionizante. i. Proteínas de choque térmico. Electro- and Magnetobiology 20: 141-152, 2001.**

Este artículo describe el efecto de campos de microondas débiles sobre las cantidades de proteínas de choque térmico en cultivos celulares a varias temperaturas. El campo se generó mediante simulación de señal del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 960 Mhz, utilizado en teléfonos portátiles. Células de amnios epiteliales humanos transformadas (AMA), que crecían en cubreobjetos de vidrio, se expusieron en una celda electromagnética transversal (TEM) a un campo de microondas, generando una tasa de absorción específica (SAR) de 2,1 mW.kg −1 en las células. Las temperaturas de exposición fueron 35, 37 y 40 ± 0,1 °C, respectivamente, y el tiempo de exposición fue de 20 min. Las proteínas de choque térmico Hsp-70 y Hsp-27 se detectaron mediante inmunofluorescencia . Se encontraron mayores cantidades de Hsp-70 en las células expuestas a 35 y 37 °C que en las células expuestas simuladamente. Estos efectos pueden considerarse atérmicos, ya que la intensidad del campo fue mucho menor que el estándar de seguridad para la ausencia de generación de calor por campos de microondas. No hubo una respuesta significativa en el caso de Hsp-27.

[**Kwon MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kwon%20MK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22254717) **,** [**Nam KC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nam%20KC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22254717) **,** [**Lee da S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20da%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22254717) **,** [**Jang KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jang%20KH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22254717) **,** [**Kim DW . Efectos de**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20DW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22254717) **los campos de radiofrecuencia emitidos por teléfonos inteligentes sobre los parámetros cardiorrespiratorios: un estudio de provocación preliminar.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22254717) **2011:1961-1964, 2011.**

Este artículo describe una configuración experimental para evaluar los efectos fisiológicos de la radiofrecuencia (RF) emitida desde un módulo de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) con 24 dBm a 1950 MHz para una tasa de absorción específica (SAR(1g)) de 1,57 W/kg. Este estudio de provocación se llevó a cabo en un estudio doble ciego de dos grupos voluntarios de 10 sujetos que informaron hipersensibilidad electromagnética (EHS) y 10 sujetos que no la padecían, bajo exposiciones simuladas y reales en un orden asignado aleatoriamente y contrabalanceado. En los resultados preliminares, la exposición a RF WCDMA de 30 min no tuvo ningún efecto sobre los cambios fisiológicos en ninguno de los grupos.

# [Kwon MK](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kwon%20MK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22998837) , [Choi JY](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20JY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22998837) , [Kim SK](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20SK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22998837) , [Yoo TK](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yoo%20TK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22998837) , [Kim DW . Efectos de la radiación emitida por teléfonos](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20DW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22998837) móviles WCDMA en sujetos hipersensibles a los campos electromagnéticos. [Environ Health.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22998837##) 11(1):69, 2012.

#### aumento del uso de teléfonos móviles de tercera generación (3G) , han surgido preocupaciones sociales sobre los posibles efectos en la salud de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) emitidos por teléfonos móviles de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) en humanos. También ha aumentado el número de personas con hipersensibilidad electromagnética (EHS) autodeclarada, que se quejan de varios síntomas subjetivos como dolor de cabeza, mareos y fatiga. Sin embargo, los orígenes de la EHS siguen sin estar claros. MÉTODOS: En este estudio doble ciego, se investigó simultáneamente a dos grupos voluntarios de 17 sujetos EHS y 20 sujetos no EHS para determinar los cambios fisiológicos (frecuencia cardíaca, variabilidad de la frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria), ocho síntomas subjetivos y la percepción de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante sesiones de exposición reales y simuladas. Los experimentos se llevaron a cabo utilizando un teléfono de prueba que contenía un módulo WCDMA (potencia media, 24 dBm a 1950 MHz; tasa de absorción específica, 1,57 W/kg) dentro de un auricular colocado en la cabeza durante 32 min. RESULTADOS: Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia WCDMA no generaron cambios fisiológicos ni síntomas subjetivos en ninguno de los grupos. No hubo evidencia de que los sujetos EHS percibieran los campos electromagnéticos de radiofrecuencia mejor que los sujetos no EHS. CONCLUSIONES: Teniendo en cuenta los datos fisiológicos analizados, los síntomas subjetivos encuestados y los porcentajes de los que creían que estaban expuestos, 32 min de radiación de radiofrecuencia emitida por teléfonos móviles WCDMA no demostraron efectos ni en los sujetos EHS ni en los no EHS.

[**Kwon MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kwon%20MK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23366357) **,** [**Kim SK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20SK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23366357) **,** [**Koo JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koo%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23366357) **,** [**Choi JY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20JY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23366357) **,** [**Kim DW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20DW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23366357) **. Los sujetos con EHS no perciben los campos electromagnéticos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos inteligentes mejor que los sujetos sin EHS.** [**Actas de conferencias IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23366357) **2012:2190-193, 2012.**

A medida que aumenta el uso de teléfonos inteligentes, han surgido preocupaciones sociales sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) emitidos por teléfonos móviles de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) en la salud humana. Recientemente también ha aumentado el número de personas con hipersensibilidad electromagnética (EHS) autodeclarada que se quejan de diversos síntomas subjetivos, como dolor de cabeza, insomnio, etc. Sin embargo, no está claro si los sujetos EHS pueden detectar la exposición a RF-EMF o no. En este estudio doble ciego, se investigó a dos grupos voluntarios de 17 sujetos EHS y 20 sujetos no EHS en relación con su percepción de RF-EMF con sesiones de exposición reales y simuladas. Los experimentos se llevaron a cabo utilizando un módulo WCDMA dentro de un teléfono ficticio con una potencia promedio de 24 dBm a 1950 MHz y una tasa de absorción específica de 1,57 W/kg utilizando un auricular ficticio durante 32 min. En conclusión, no hubo indicios de que los sujetos con EHS perciban los campos electromagnéticos de radiofrecuencia mejor que los sujetos sin EHS.

[**Kwon MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kwon%20MS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kujala T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kujala%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Huotilainen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huotilainen%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Shestakova A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Shestakova%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Näätänen R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22N%C3%A4%C3%A4t%C3%A4nen%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hämäläinen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22H%C3%A4m%C3%A4l%C3%A4inen%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **H. Procesamiento de información auditiva preatento bajo exposición al campo electromagnético del teléfono móvil GSM de 902 MHz: un estudio de negatividad de desajuste (MMN).** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(3):241-248, 2009.**

Estudios previos sobre los efectos del campo electromagnético (CEM) de los teléfonos móviles en varios componentes del potencial relacionado con eventos (PRE) han arrojado resultados inconsistentes e incluso contradictorios, y a menudo no han sido replicados. La negatividad de desajuste (NMM) es un componente del PRE auditivo provocado por estímulos poco frecuentes (desviados) que difieren en algunas características físicas de los estímulos frecuentes repetitivos (estándar) en una secuencia de sonido. El NMM proporciona una medida sensible para la discriminación de características del estímulo auditivo cortical, independientemente de la atención y otros factores contaminantes. En este estudio, se registraron las respuestas de la MMN a los cambios de duración, intensidad, frecuencia y brecha en adultos jóvenes sanos (n = 17), utilizando un paradigma de múltiples características que incluía varios tipos de cambio auditivo en la misma secuencia de estímulos, mientras se colocaba un teléfono móvil GSM en cada oído con el EMF (902 MHz pulsado a 217 Hz; SAR(1g) = 1,14 W/kg, SAR(10g) = 0,82 W/kg, valor pico = 1,21 W/kg, medido con un fantasma SAM) encendido o apagado. Se provocó una MMN en todos los tipos desviados, mientras que su amplitud y latencia no mostraron diferencias significativas debido a la exposición a EMF para ningún tipo desviado. En el presente estudio, no encontramos evidencia concluyente de que la exposición aguda a los EMF de los teléfonos móviles GSM afecte el procesamiento de detección de cambios auditivos corticales reflejados por la MMN.

[**Kwon MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kwon%20MS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jääskeläinen SK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22J%C3%A4%C3%A4skel%C3%A4inen%20SK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Toivo T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Toivo%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hämäläinen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22H%C3%A4m%C3%A4l%C3%A4inen%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **H. No hay efectos del campo electromagnético de los teléfonos móviles sobre la respuesta auditiva del tronco encefálico.** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **31(1):48-55, 2010.**

El presente estudio investigó los posibles efectos del campo electromagnético (CEM) emitido por un teléfono móvil GSM ordinario (902,4 MHz pulsado a 217 Hz) en el procesamiento auditivo del tronco encefálico. Se registraron las respuestas auditivas del tronco encefálico (ABR) en 17 adultos jóvenes sanos, sin un teléfono móvil al inicio, y luego con un teléfono móvil en la oreja en condiciones de CEM activado y desactivado. Se compararon las amplitudes, latencias e intervalos entre ondas de los principales componentes ABR (ondas I, III, V) entre las tres condiciones. Las formas de onda ABR no mostraron diferencias significativas debido a la exposición, lo que sugiere que la exposición a corto plazo al CEM del teléfono móvil no afectó la transmisión de estímulos sensoriales desde la cóclea hasta el mesencéfalo a lo largo de las vías auditivas del nervio auditivo y del tronco encefálico.

[**Kwon MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kwon%20MS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Huotilainen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huotilainen%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Shestakova A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Shestakova%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Kujala T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kujala%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Näätänen R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22N%C3%A4%C3%A4t%C3%A4nen%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Hämäläinen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22H%C3%A4m%C3%A4l%C3%A4inen%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) H. **No hay efectos del uso de teléfonos móviles en la detección de cambios auditivos corticales en niños: un estudio ERP.** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **31(3):191-199, 2010.**

Investigamos el efecto del uso del teléfono móvil en la memoria sensorial auditiva en niños. Se registraron los potenciales relacionados con eventos auditivos (ERP), P1, N2, negatividad de desajuste (MMN) y P3a de 17 niños, de 11 a 12 años, en el paradigma de múltiples características desarrollado recientemente. Este paradigma permite determinar el perfil de detección de cambios neuronales que consiste en varios tipos diferentes de cambios acústicos. Durante la grabación, se colocó un teléfono móvil GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) común que emitía un campo electromagnético (EMF) de 902 MHz (pulsado a 217 Hz) en la oreja, sobre el área temporal izquierda o derecha (SAR(1g) = 1,14 W/kg, SAR(10g) = 0,82 W/kg, valor pico = 1,21 W/kg). El EMF estaba encendido o apagado de manera simple ciego. Descubrimos que una exposición breve (dos bloques de 6 minutos para cada lado) a los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles no tiene efectos estadísticamente significativos en el perfil de detección de cambios neuronales medido con el MMN. Además, se demostró que el paradigma de múltiples características es adecuado para estudios de precisión de la percepción y memoria sensorial en niños. Sin embargo, cabe señalar que el presente estudio solo tenía suficiente potencia estadística para detectar un tamaño de efecto grande.

# [Kwon MS](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kwon%20MS%22%5BAuthor%5D) , [Vorobyev V](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vorobyev%20V%22%5BAuthor%5D) , [Kännälä S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22K%C3%A4nn%C3%A4l%C3%A4%20S%22%5BAuthor%5D) , [Laine M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Laine%20M%22%5BAuthor%5D) , [Rinne JO](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rinne%20JO%22%5BAuthor%5D) , [Toivonen T](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Toivonen%20T%22%5BAuthor%5D) , [Johansson J](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Johansson%20J%22%5BAuthor%5D) , [Teräs M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ter%C3%A4s%20M%22%5BAuthor%5D) , [Lindholm H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lindholm%20H%22%5BAuthor%5D) , [Alanko T](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Alanko%20T%22%5BAuthor%5D) , [Hämäläinen](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22H%C3%A4m%C3%A4l%C3%A4inen%20H%22%5BAuthor%5D) H. La radiación de los teléfonos móviles GSM suprime el metabolismo de la glucosa en el cerebro . [J Metab del flujo sanguíneo cerebral.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21915135##) 31(12):2293-2301, 2011.

### Investigamos los efectos de la radiación de los teléfonos móviles en el metabolismo de la glucosa cerebral mediante tomografía por emisión de positrones (PET) de alta resolución con el trazador (18)F-desoxiglucosa (FDG). Una vida media prolongada (109 minutos) del isótopo (18)F permitió una condición de exposición natural y prolongada fuera del escáner PET. Trece sujetos varones diestros jóvenes fueron expuestos a una señal de 902,4 MHz modulada por pulsos del Sistema Global para Comunicaciones Móviles durante 33 minutos, mientras realizaban una tarea de vigilancia visual simple. También se midió la temperatura en la región de la cabeza (frente, ojos, mejillas, canales auditivos) durante la exposición. Las imágenes PET con (18)F-desoxiglucosa adquiridas después de la exposición mostraron que la tasa metabólica cerebral relativa de la glucosa se redujo significativamente en la unión temporoparietal y el lóbulo temporal anterior del hemisferio derecho ipsilateral a la exposición. También se observó un aumento de la temperatura en el lado expuesto de la cabeza, pero la magnitud fue muy pequeña. La exposición no afectó el rendimiento de la tarea (tiempo de reacción, tasa de error). Nuestros resultados muestran que la exposición a corto plazo a teléfonos móviles puede suprimir localmente el metabolismo energético del cerebro en humanos.

[**Kwon MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kwon%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Vorobyev V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vorobyev%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Kännälä S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=K%C3%A4nn%C3%A4l%C3%A4%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Laine M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Laine%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Rinne JO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rinne%20JO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Toivonen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Toivonen%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Johansson J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Johansson%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Teräs M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ter%C3%A4s%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Joutsa J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joutsa%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Tuominen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tuominen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Lindholm H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lindholm%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Alanko T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alanko%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **,** [**Hämäläinen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=H%C3%A4m%C3%A4l%C3%A4inen%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21932437) **H. No se observaron efectos de la radiación de corto plazo de los teléfonos móviles GSM sobre el flujo sanguíneo cerebral medido mediante tomografía por emisión de positrones.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21932437) **33(3):247-256, 2012.**

El presente estudio investigó los efectos de la radiación de los teléfonos móviles GSM de 902,4 MHz sobre el flujo sanguíneo cerebral mediante tomografía por emisión de positrones (PET) con el trazador (15) O-water. Quince sujetos varones jóvenes, sanos y diestros fueron expuestos a la radiación del teléfono desde tres lugares diferentes (oído izquierdo, oído derecho, frente) y a una exposición simulada para probar los posibles efectos de la exposición en las regiones cerebrales cercanas a la fuente de exposición. Se adquirieron imágenes PET [¹⁵O]H₂O de todo el cerebro 12 veces, 3 para cada condición, en un orden contrabalanceado. Los sujetos fueron expuestos durante 5 minutos en cada exploración mientras realizaban una tarea de vigilancia visual simple. También se midió la temperatura en la región de la cabeza (frente, ojos, mejillas, canales auditivos) durante la exposición. La exposición indujo un ligero aumento de la temperatura en los canales auditivos, pero no afectó la hemodinámica cerebral ni el rendimiento de la tarea. Los resultados no proporcionaron evidencia de efectos agudos de la radiación de teléfonos móviles a corto plazo sobre el flujo sanguíneo cerebral.

**L'Abbate N, Pranzo S, Martucci V, Rella C, Vitucci L, Salamanna S. [Evaluación de los niveles de campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el territorio de la ciudad de Bari en ambientes exteriores e interiores] G Ital Med Lav Ergon. 26(1):19-27, 2004.** [Artículo en italiano]

En este estudio se han medido los niveles de campo de alta frecuencia en la proximidad de fuentes de radiación no ionizante (estaciones de transmisión inalámbrica para teléfonos móviles y transmisores de radio y televisión) en nueve distritos de la ciudad de Bari. Las mediciones se han realizado tanto en el interior como en el exterior de ambientes cerrados. Para las mediciones en interiores se han tenido en cuenta los equipos generadores de campos electromagnéticos (VDT, electrodomésticos, teléfonos móviles) en funcionamiento y fuera de funcionamiento y con las ventanas abiertas y cerradas respectivamente. Estas mediciones se han llevado a cabo según los métodos establecidos en la normativa italiana CEI ENV 50166-2 de mayo de 1995, como se muestra en el anexo al Decreto Ministerial de 10.9.98 n.381. Los niveles de campo electromagnético cerca de las estaciones de transmisión inalámbrica para teléfonos móviles son ciertamente modestos si tenemos en cuenta que nunca han superado los límites establecidos por el mencionado Decreto Ministerial. Por el contrario, los equipos de radio y televisión crean una fuente de exposición mucho mayor. Los niveles de campo electromagnético son ciertamente superiores a los de las estaciones transmisoras inalámbricas aunque nunca superan, salvo en un caso aislado, los valores establecidos por el Decreto Ministerial 381/98.

**La Regina M, Moros EG, Pickard WF, Straube WL, Baty J, Roti Roti JL. Efecto de la exposición crónica a la radiación de radiofrecuencia FDMA de 835,62 MHz o CDMA de 847,74 MHz en la incidencia de tumores espontáneos en ratas. Radiat Res. 160(2):143-151, 2003.**

Este estudio fue diseñado para determinar si la exposición crónica a la radiación de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos celulares aumentó la incidencia de tumores espontáneos en ratas F344. Ochenta ratas macho y 80 ratas hembra fueron ubicadas aleatoriamente en cada uno de los tres grupos de irradiación. El grupo simulado no recibió irradiación; el grupo de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) fue expuesto a radiación de RF FDMA de 835,62 MHz; y el grupo de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) fue expuesto a radiación de RF CDMA de 847,74 MHz. Las ratas fueron irradiadas 4 h por día, 5 días por semana durante 2 años. La tasa de absorción específica (SAR) promedio en el tiempo nominal en el cerebro para los animales irradiados fue de 0,85 +/- 0,34 W/kg (media +/- DE) por vatio promedio en el tiempo de potencia de antena. Las antenas fueron accionadas con una potencia promedio en el tiempo de 1,50 +/- 0,25 W (rango). Es decir, la SAR cerebral promedio en el tiempo nominal fue de 1,3 +/- 0,5 W/kg (media +/- DE). Este número fue un promedio de varias ubicaciones de medición dentro del cerebro y tiene en cuenta los cambios en el peso del animal y la posición de la cabeza durante la irradiación. Todos los órganos principales se evaluaron macroscópicamente e histológicamente. Se registraron el número de tumores, los tipos de tumores y la incidencia de hiperplasia para cada órgano. No hubo diferencias significativas entre los pesos corporales finales o los días de supervivencia para los machos o las hembras en ningún grupo. No se encontraron diferencias significativas entre los animales tratados y los expuestos simuladamente para ningún tumor en ningún órgano. Concluimos que la exposición crónica a la radiación RF FDMA de 835,62 MHz o CDMA de 847,74 MHz no tuvo un efecto significativo en la incidencia de tumores espontáneos en ratas F344.

**Laberge-Nadeau C, Maag U, Bellavance F, Lapierre SD, Desjardins D, Messier S, Sai;di A. Los teléfonos inalámbricos y el riesgo de accidentes de tráfico. Anal ácido Anterior. 35(5):649-660, 2003.**

En vista del rápido desarrollo del mercado de teléfonos celulares, el uso de estos equipos mientras se conduce plantea la cuestión de si está asociado con un mayor riesgo de accidentes y, de ser así, cuál es su magnitud. Esta investigación es un estudio epidemiológico sobre dos grandes cohortes, a saber, usuarios y no usuarios de teléfonos celulares, con el objetivo de verificar si existe una asociación entre el uso de teléfonos celulares y accidentes de tránsito, separando a aquellos con lesiones. La Société de l'Assurance Automobile du Quebec (SAAQ) envió un cuestionario y una carta de consentimiento a 175.000 titulares de licencias para vehículos de pasajeros. El cuestionario preguntaba sobre la exposición al riesgo, los hábitos de conducción, las opiniones sobre actividades que probablemente sean perjudiciales para la conducción y los accidentes en los últimos 24 meses. Para los usuarios de teléfonos celulares, se agregaron preguntas relacionadas con el uso del teléfono. Recibimos 36.078 cuestionarios completos, con una carta de consentimiento firmada. Cuatro compañías de telefonía inalámbrica proporcionaron los archivos sobre la actividad del teléfono celular, y la SAAQ los archivos de 4 años de registros de conductores e informes policiales. Las tres fuentes de datos se fusionaron utilizando un número de identificación anónimo. Los métodos estadísticos incluyen modelos de regresión logística-normal para estimar la fuerza de los vínculos entre las variables explicativas y los accidentes. El riesgo relativo de todos los accidentes y de accidentes con heridos es mayor para los usuarios de teléfonos móviles que para los no usuarios. Los riesgos relativos (RR) de colisiones con heridos y también de todas las colisiones es un 38% mayor para los hombres y las mujeres usuarios de teléfonos móviles. Estos riesgos disminuyen a 1,1 para los hombres y 1,2 para las mujeres si se incorporan a los modelos otras variables, como los kilómetros recorridos y los hábitos de conducción. Se obtienen resultados similares para varios subgrupos. El hallazgo más significativo es una relación dosis-respuesta entre la frecuencia de uso del teléfono móvil y los riesgos de accidente. Los riesgos relativos ajustados para los usuarios intensivos son al menos dos en comparación con los que hacen un uso mínimo de los teléfonos móviles; estos últimos muestran tasas de colisión similares a las de los no usuarios.

**Lagorio S, Rossi S, Vecchia P, De Santis M, Bastianini L, Fusilli M, Ferrucci A, Desideri E, Comba P, Mortalidad de trabajadores de artículos de plástico expuestos a radiofrecuencias. Bioelectromagnética 18(6):418-421, 1997.**

Se investigó la experiencia de mortalidad de una cohorte de trabajadores italianos de artículos de plástico expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) generados por selladores térmicos dieléctricos. El seguimiento se extendió desde 1962 hasta 1992. El análisis de la tasa de mortalidad estandarizada (SMR) se limitó a 481 trabajadoras, que representan el 78% del total de personas-año en riesgo. La mortalidad por neoplasias malignas fue ligeramente elevada y se detectaron mayores riesgos de leucemia y accidentes. La SMR de todos los cánceres fue mayor entre las mujeres empleadas en el departamento de sellado, donde se produjo la exposición a RF, que en toda la cohorte. Este estudio despierta interés en una posible asociación entre la exposición a la radiación de RF y el riesgo de cáncer. Sin embargo, el poder del estudio fue muy pequeño y no se pudieron descartar los posibles efectos de confusión de la exposición a disolventes y monómero de cloruro de vinilo (VCM). La hipótesis de un mayor riesgo de cáncer después de la exposición a radiofrecuencia debe explorarse más a fondo mediante estudios analíticos caracterizados por un poder adecuado y una evaluación de la exposición más precisa.

**Lagroye I, Anane R, Wettring BA, Moros EG, Straube WL, Laregina M, Niehoff M, Pickard WF, Baty J, Roti JL. Medición del daño del ADN después de la exposición aguda a microondas de 2450 MHz de onda pulsada en células cerebrales de rata mediante dos métodos de ensayo de cometa alcalino. Int J Radiat Biol. 80(1):11-20, 2004.**

Objetivo: Investigar el efecto de las microondas de onda pulsada de 2450 MHz en la inducción de daño del ADN en las células cerebrales de ratas expuestas y descubrir si la proteinasa K es necesaria para detectar daño del ADN en las células cerebrales de ratas expuestas a microondas de 2450 MHz. Materiales y métodos: Se expusieron ratas Sprague-Dawley a microondas de onda pulsada de 2450 MHz y se sacrificaron 4 h después de una exposición de 2 h. Las ratas irradiadas en todo el cuerpo con 1 Gy (137)Cs se incluyeron como controles positivos. El daño del ADN se analizó mediante dos variantes del ensayo cometa alcalino en alícuotas separadas de la misma preparación celular. Resultados: Se observó un daño significativo del ADN en las células cerebrales de ratas expuestas a rayos gamma utilizando ambas versiones del ensayo alcalino del cometa, independientemente de la presencia o ausencia de proteinasa K. Sin embargo, ninguna versión del ensayo pudo detectar ninguna diferencia en la longitud del cometa y/o el momento normalizado del cometa entre las ratas expuestas a microondas de onda pulsada de 2450 MHz y las expuestas a microondas de onda pulsada de 2450 MHz, independientemente de la inclusión u omisión de proteinasa K en el ensayo del cometa. Conclusiones: No se detectó daño del ADN en las células cerebrales después de la exposición de ratas a microondas de onda pulsada de 2450 MHz a una tasa de absorción específica de 1,2 W kg(-1), independientemente de si se incluyó o no proteinasa K en el ensayo. Por lo tanto, los resultados respaldan la conclusión de que las exposiciones a microondas de onda pulsada de 2450 MHz de bajo nivel no inducen daño del ADN detectable por el ensayo alcalino del cometa.

**Lagroye I, Hook GJ, Wettring BA, Baty JD, Moros EG, Straube WL, Roti Roti JL. Mediciones de daño al ADN lábil a álcali y enlaces cruzados proteína-ADN después de microondas de 2450 MHz e irradiación gamma de dosis baja in vitro. Radiat Res. 161(2): 201-214, 2004.**

Se realizaron experimentos in vitro para determinar si la radiación de microondas de 2450 MHz induce daño al ADN lábil a los álcalis y/o enlaces cruzados ADN-proteína o ADN-ADN en células C3H 10T(1/2). Después de una exposición de 2 horas a microondas de onda continua (CW) de 2450 MHz a una SAR de 1,9 W/kg o 1 mM de cisplatino (CDDP, un control positivo para enlaces cruzados de ADN), las células C3H 10T(1/2) se irradiaron con 4 Gy de rayos gamma ((137)Cs). Inmediatamente después de la irradiación gamma, se realizó el ensayo de electroforesis en gel de células individuales para detectar daño al ADN. Para cada condición de exposición, un conjunto de muestras se trató con proteinasa K (1 mg/ml) para eliminar cualquier posible enlace cruzado ADN-proteína. Para medir los enlaces cruzados ADN-proteína independientemente de los enlaces cruzados ADN-ADN, cuantificamos las proteínas que se recuperaron con ADN después de la exposición a microondas, utilizando CDDP e irradiación gamma, controles positivos para los enlaces cruzados ADN-proteína. La radiación ionizante (4 Gy) indujo un daño significativo al ADN. Sin embargo, no se pudo detectar daño al ADN después de la exposición a microondas CW de 2450 MHz solamente. El agente de reticulación CDDP redujo significativamente tanto la longitud del cometa como el momento del cometa normalizado en células C3H 10T(1/2) irradiadas con rayos gamma de 4 Gy. En contraste, las microondas de 2450 MHz no impidieron la migración del ADN inducida por los rayos gamma. Cuando las células de control se trataron con proteinasa K, ambos parámetros aumentaron en ausencia de cualquier daño al ADN. Sin embargo, no se observó ningún efecto adicional de la proteinasa K en las muestras expuestas a microondas de 2450 MHz o en las muestras tratadas con la combinación de microondas y radiación. Por otra parte, el tratamiento con proteinasa K no fue eficaz para restaurar la migración del ADN en las células pretratadas con CDDP e irradiadas con rayos gamma. Cuando se midieron específicamente los enlaces cruzados ADN-proteína, no encontramos evidencia de la inducción de enlaces cruzados ADN-proteína o cambios en la cantidad de proteína asociada con el ADN por la exposición a microondas de onda continua de 2450 MHz. Por lo tanto, las exposiciones de 2 horas a 1,9 W/kg de microondas de onda continua de 2450 MHz no indujeron daño alcalino lábil mensurable en el ADN ni enlaces cruzados ADN-ADN o ADN-proteína.

[**Lahham A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lahham%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21835841) **,** [**Hammash A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hammash%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21835841) **Niveles de radiación de radiofrecuencia al aire libre en Cisjordania-Palestina.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21835841) **149(4):399-402, 2012.**

Este trabajo presenta los resultados de los niveles de exposición a emisiones de radiofrecuencia (RF) de diferentes fuentes en el entorno de Cisjordania-Palestina. Estos emisores de RF incluyen estaciones de transmisión de FM y TV y estaciones base de telefonía móvil. Las densidades de potencia se midieron en 65 lugares distribuidos por el área de Cisjordania. Estos lugares incluyen principalmente centros de las principales ciudades. También se investigó un nivel de actividad de 24 horas para una estación base de telefonía móvil para determinar el nivel máximo de actividad para este tipo de emisores de RF. Todas las mediciones se llevaron a cabo a una altura de 1,7 m sobre el nivel del suelo utilizando un analizador de espectro portátil Narda SRM 3000 con antena isotrópica capaz de recoger señales de RF en la banda de frecuencia de 75 MHz a 3 GHz. El valor promedio de densidad de potencia resultante de la transmisión de radio FM en todos los lugares investigados fue de 0,148 μW cm(-2), de la transmisión de TV fue de 0,007 μW cm(-2) y de la estación base de telefonía móvil fue de 0,089 μW cm(-2). La exposición total máxima evaluada en cualquier ubicación fue de 3,86 μW cm(-2). El cociente de exposición correspondiente calculado para este sitio fue de 0,02. Este valor está muy por debajo de la unidad, lo que indica el cumplimiento de las directrices de protección contra la radiación no ionizante de la Comisión Internacional. Se evaluaron las contribuciones de todas las fuentes de RF relevantes a la exposición total y se encontró que eran de ~62 % de radio FM, 3 % de transmisión de TV y 35 % de estaciones base de telefonía móvil. La exposición total promedio de todas las fuentes de RF investigadas fue de 0,37 μW cm(-2).

**Lahham A, Sharabati A, ALMasri H. Assessment of Public Exposure From WLANs in the West Bank-Palestine. Radiat Prot Dosimetry. 2017 Mar 3:1-5. doi: 10.1093/rpd/ncx028.**Se realizaron un total de 271 mediciones en 69 sitios diferentes, incluidos hogares, hospitales, instituciones educativas y otros lugares públicos para evaluar la exposición a la emisión de radiofrecuencia de las redes de área local inalámbricas (WLAN). Las mediciones se realizaron a diferentes distancias de 40 a 10 m de los puntos de acceso (AP) en condiciones de la vida real utilizando el medidor de radiación selectiva Narda SRM-3000. Se consideraron tres modos de medición a 1 m de distancia del AP, que son el modo de transmisión, el modo inactivo y desde la tarjeta cliente (computadora portátil). Todas las mediciones se realizaron en interiores en el entorno de Cisjordania. Los niveles de densidad de potencia de los sistemas WLAN variaron de 0,001 a ~1,9 μW cm-2 con un promedio de 0,12 μW cm-2. El valor máximo encontrado se encontró en el entorno universitario, mientras que el mínimo se encontró en las escuelas. En un caso de medición en el que el punto de acceso se encontraba a 20 cm de distancia mientras transmitía archivos grandes, la densidad de potencia medida alcanzó un valor de ~4,5 μW cm-2. Sin embargo, este valor es 221 veces inferior al límite de exposición del público general recomendado por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes, que no se superó en ningún caso. Las mediciones de densidad de potencia a 1 m alrededor del portátil dieron como resultado una exposición menor que la del punto de acceso tanto en modo de transmisión como en modo inactivo. Se estimó la tasa de absorción específica para la cabeza del usuario del portátil y se encontró que variaba de 0,1 a 2 mW/kg. La distribución de frecuencia de las densidades de potencia medidas sigue una distribución log-normal que generalmente es típica en la evaluación de la exposición resultante de fuentes de emisiones de radiofrecuencia.

**Lahkola A, Salminen T, Auvinen A. Sesgo de selección debido a la participación diferencial en un estudio de casos y controles sobre el uso de teléfonos móviles y tumores cerebrales. Ann Epidemiol. 15(5):321-325, 2005.**

OBJETIVO: Evaluar el posible sesgo de selección relacionado con la participación diferencial de usuarios y no usuarios de teléfonos móviles en un estudio finlandés de casos y controles sobre el uso de teléfonos móviles y los tumores cerebrales. MÉTODOS: Se investigó el uso de teléfonos móviles entre 777 controles y 726 casos que participaron en la entrevista personal completa (participantes completos), y 321 controles y 103 casos que dieron solo una breve entrevista telefónica (participantes incompletos). Para evaluar el sesgo de selección, se calculó la estimación de Mantel-Haenszel de la razón de probabilidades para tres grupos diferentes: participantes del estudio completo, participantes incompletos y un grupo combinado formado por participantes completos e incompletos. RESULTADOS: Entre los controles, el 83% de los participantes completos y el 73% de los participantes incompletos habían utilizado regularmente un teléfono móvil. Entre los casos, las cifras fueron del 76% y el 64%, respectivamente. La razón de probabilidades para el tumor cerebral basada en el grupo combinado de participantes completos e incompletos fue ligeramente más cercana a la unidad que la basada solo en los participantes completos. CONCLUSIONES: El sesgo de selección tiende a distorsionar las estimaciones del efecto por debajo de la unidad, mientras que los análisis basados en material más completo dieron resultados cercanos a la unidad.

[**Lahkola A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lahkola+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tokola K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Tokola+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Auvinen A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Auvinen+A%22%5BAuthor%5D) **Metaanálisis del uso de teléfonos móviles y tumores intracraneales.** [**Scand J Work Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Scand%20J%20Work%20Environ%20Health.');) **32(3):171-177, 2006.**

OBJETIVOS: Se obtuvo un resumen de la evidencia epidemiológica sobre el efecto del uso del teléfono móvil en el riesgo de tumores intracraneales mediante un metanálisis. MÉTODOS: Se buscaron informes de estudios publicados sobre el uso del teléfono móvil y los tumores intracraneales. En total, se identificaron 12 publicaciones relevantes de la base de datos PubMed y listas de referencias de artículos. Se realizó un análisis de efectos fijos o aleatorios según la presencia de heterogeneidad entre los estudios. Se obtuvieron estimaciones de riesgo para las personas que habían utilizado teléfonos móviles durante los períodos de tiempo más prolongados (>5 años en la mayoría de los informes). Se calculó una estimación agrupada para todos los tumores intracraneales combinados y también por separado para diferentes tipos histológicos de tumores. También se realizaron análisis separados en función de la ubicación del tumor y el tipo de red de telefonía móvil (NMT o GSM). Resultados Doce estudios con 2780 casos dieron un odds ratio (OR) agrupado de 0,98 [intervalo de confianza del 95% (IC del 95%) 0,83-1,16] para todos los tumores intracraneales relacionados con el uso del teléfono móvil. Para los gliomas, el OR agrupado fue de 0,96 (IC del 95% 0,78-1,18), para los meningiomas fue de 0,87 (IC del 95% 0,72-1,05) y para los neurinomas acústicos fue de 1,07 (IC del 95% 0,89-1,30). Se encontraron pocos indicios de un mayor riesgo de uso de teléfonos analógicos o digitales o de tumores temporales u occipitales. Conclusiones La totalidad de la evidencia no indica un riesgo sustancialmente mayor de tumores intracraneales por el uso del teléfono móvil durante un período de al menos 5 años.

[**Lahkola A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lahkola+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Auvinen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Auvinen+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Raitanen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Raitanen+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schoemaker MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schoemaker+MJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Christensen HC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Christensen+HC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Feychting+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Johansen+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Klaeboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Klaeboe+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lonn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lonn+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Swerdlow AJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Swerdlow+AJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tynes+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Salminen T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Salminen+T%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles y riesgo de glioma en cinco países del norte de Europa.** [**Int J Cancer.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Cancer.');) **120(8):1769-1775, 2007.**

Se ha expresado preocupación pública sobre los posibles efectos adversos para la salud de los teléfonos móviles, principalmente relacionados con tumores intracraneales. Realizamos un estudio de casos y controles basado en la población para investigar la relación entre el uso del teléfono móvil y el riesgo de glioma entre 1.522 pacientes con glioma y 3.301 controles. No encontramos evidencia de un mayor riesgo de glioma relacionado con el uso regular del teléfono móvil (odds ratio, OR = 0,78, intervalo de confianza del 95%, IC: 0,68, 0,91). No se encontró una asociación significativa entre categorías con la duración del uso, los años desde el primer uso, el número acumulado de llamadas o las horas acumuladas de uso. Cuando se examinó la tendencia lineal, el OR para las horas acumuladas de uso del teléfono móvil fue de 1,006 (1,002, 1,010) por 100 horas, pero no se encontró tal relación para los años de uso o el número de llamadas. No encontramos mayores riesgos cuando se analizaron los teléfonos analógicos y digitales por separado. En el caso de los pacientes que utilizaron el teléfono móvil en el lado de la cabeza donde se encontraba el tumor durante más de 10 años, se encontró un OR mayor con una significación estadísticamente significativa (OR = 1,39; IC del 95 %: 1,01; 1,92; tendencia p: 0,04), mientras que un uso similar en el lado opuesto de la cabeza resultó en un OR de 0,98 (IC del 95 %: 0,71; 1,37). Aunque nuestros resultados en general no indican un mayor riesgo de glioma en relación con el uso del teléfono móvil, es necesario explorar más a fondo el posible riesgo en la parte más expuesta del cerebro con el uso a largo plazo antes de poder sacar conclusiones firmes.

[**Lahkola A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lahkola%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Salminen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salminen%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Raitanen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Raitanen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Heinävaara S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hein%C3%A4vaara%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schoemaker M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schoemaker%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Christensen HC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Christensen%20HC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Johansen%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Klæboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kl%C3%A6boe%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lönn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22L%C3%B6nn%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Swerdlow A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Swerdlow%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tynes%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Auvinen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Auvinen%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **A. Meningioma y uso de teléfonos móviles: un estudio colaborativo de casos y controles en cinco países del norte de Europa.** [**Int J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Epidemiol.');) **37(6):1304-1313, 2008.**

Antecedentes: El uso de teléfonos móviles se ha sugerido como un posible factor de riesgo para los tumores intracraneales. Para evaluar el efecto de los teléfonos móviles sobre el riesgo de meningioma, llevamos a cabo un estudio colaborativo internacional de casos y controles de 1209 casos de meningioma y 3299 controles de base poblacional. MÉTODOS: Se identificaron casos de base poblacional, principalmente de hospitales, y controles de registros de población nacionales y listas de pacientes de médicos generales. Se obtuvo un historial detallado del uso del teléfono móvil mediante una entrevista personal. Se evaluaron el uso regular del teléfono móvil (al menos una vez a la semana durante al menos 6 meses), la duración del uso, el número acumulado y las horas de uso, y varios otros indicadores del uso del teléfono móvil en relación con el riesgo de meningioma utilizando regresión logística condicional con estratos definidos por edad, sexo, país y región. RESULTADOS: El riesgo de meningioma entre los usuarios habituales de teléfonos móviles fue aparentemente menor que entre los usuarios no habituales o nunca utilizados (odds ratio, OR = 0,76, intervalo de confianza del 95%, IC 0,65, 0,89). El riesgo no aumentó en relación con los años desde el primer uso, los años de uso a lo largo de la vida, las horas acumuladas de uso o el número acumulado de llamadas. Los hallazgos fueron similares independientemente del tipo de red telefónica (analógica/digital), la edad o el sexo. CONCLUSIONES: Nuestros resultados no respaldan una asociación entre el uso del teléfono móvil y el riesgo de meningioma.

**Lai H. Interacción de microondas y un campo magnético temporalmente incoherente sobre el aprendizaje espacial en ratas. Physiol Behav. 82(5):785-789, 2004.**

Se investigó el efecto de un campo magnético temporalmente incoherente ("ruido") sobre el déficit de aprendizaje espacial inducido por microondas en ratas. Las ratas fueron entrenadas en seis sesiones para localizar una plataforma sumergida en un laberinto circular de agua. Se estudiaron cuatro grupos de tratamiento de ratas: exposición a microondas (microondas de onda continua de 2450 MHz, densidad de potencia de 2 mW/cm(2), tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero de 1,2 W/kg), exposición a "ruido" (60 mG), exposición a "microondas + ruido" y exposición simulada. Los animales fueron expuestos a estas condiciones durante 1 h inmediatamente antes de cada sesión de entrenamiento. Una hora después de la última sesión de entrenamiento, los animales fueron evaluados en una prueba de prueba de 2 minutos en el laberinto durante la cual se retiró la plataforma. Se puntuó el tiempo transcurrido durante los 2 minutos en el cuadrante del laberinto en el que se había ubicado la plataforma. Los resultados muestran que las ratas expuestas a microondas tuvieron un déficit significativo en el aprendizaje para localizar la plataforma sumergida en comparación con el rendimiento de los animales expuestos simuladamente. La exposición al "ruido" por sí sola no afectó significativamente el rendimiento de los animales (es decir, fue similar al de las ratas expuestas al placebo). Sin embargo, la exposición simultánea al "ruido" atenuó significativamente el déficit de aprendizaje espacial inducido por microondas (es decir, las ratas expuestas a "microondas + ruido" aprendieron significativamente mejor que las ratas expuestas a microondas). Durante la prueba de prueba, los animales expuestos a microondas pasaron significativamente menos tiempo en el cuadrante donde se encontraba la plataforma. Sin embargo, la respuesta de los animales expuestos a "microondas + ruido" fue similar a la de los animales expuestos al placebo durante la prueba de prueba. Por lo tanto, la exposición simultánea a un campo magnético temporalmente incoherente bloquea el aprendizaje espacial inducido por microondas y los déficits de memoria en la rata.

**Lai H, Singh NP, La exposición aguda a microondas de baja intensidad aumenta las roturas de cadenas simples de ADN en células cerebrales de ratas. Bioelectromagnetismo 16(3):207-210, 1995.**

Se analizaron los niveles de rotura de una sola cadena de ADN en células cerebrales de ratas expuestas de forma aguda a microondas de baja intensidad de 2450 MHz utilizando un método de electroforesis en microgel alcalino. Inmediatamente después de 2 h de exposición a microondas pulsadas (de 2 microsegundos de ancho, 500 pulsos/s), no se observó ningún efecto significativo, mientras que se encontró un aumento dependiente de la tasa de dosis [0,6 y 1,2 W/kg de tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero] en las roturas de una sola cadena de ADN en las células cerebrales de ratas a las 4 h posteriores a la exposición. Además, en ratas expuestas durante 2 h a microondas de onda continua de 2450 MHz (SAR 1,2 W/kg), se observaron aumentos en las roturas de una sola cadena de ADN de las células cerebrales inmediatamente así como a las 4 h posteriores a la exposición.

**Lai H, Singh NP, Roturas de ADN monocatenario y bicatenario en células cerebrales de ratas tras exposición aguda a radiación electromagnética de radiofrecuencia. Int J Radiat Biol 69(4):513-521, 1996.**

Investigamos los efectos de la exposición aguda (2 h) a la radiación electromagnética de radiofrecuencia de onda pulsada (ancho de pulso de 2 micros, 500 pulsos s(-1)) y continua de 2450 MHz sobre las roturas de cadenas de ADN en las células cerebrales de ratas. La densidad de potencia media espacial de la radiación fue de 2 mW/cm2, lo que produjo una tasa de absorción específica media de cuerpo entero de 1,2 W/kg. Las roturas de ADN de cadena simple y doble en células cerebrales individuales se midieron a las 4 h posteriores a la exposición utilizando un ensayo de electroforesis en microgel. Se observó un aumento en ambos tipos de roturas de cadenas de ADN después de la exposición a la radiación pulsada o de onda continua. No se observó ninguna diferencia significativa entre los efectos de las dos formas de radiación. Especulamos que estos efectos podrían ser resultado de un efecto directo de la energía electromagnética de radiofrecuencia sobre las moléculas de ADN y/o el deterioro de los mecanismos de reparación del daño del ADN en las células cerebrales. Nuestros datos respaldan aún más los resultados de estudios in vitro e in vivo anteriores que muestran los efectos de la radiación electromagnética de radiofrecuencia sobre el ADN.

**Lai, H, Singh, NP, La melatonina y un compuesto de trampa de espín bloquean las roturas de cadenas de ADN inducidas por la radiación electromagnética de radiofrecuencia en células cerebrales de ratas. Bioelectromagnetics 18(6):446-454, 1997.**

Se investigaron los efectos de la exposición in vivo a microondas sobre las roturas de cadenas de ADN, una forma de daño del ADN, en células cerebrales de ratas. En investigaciones anteriores, hemos descubierto que la exposición aguda (2 horas) a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFR) pulsada (pulsos de 2 microsegundos, 500 pps) de 2450 MHz (densidad de potencia 2 mW/cm2, tasa de absorción específica corporal total promedio 1,2 W/kg) provocó un aumento de las roturas de cadenas simples y dobles de ADN en las células cerebrales de la rata cuando se analizó 4 horas después de la exposición utilizando un ensayo de electroforesis en microgel. En el presente estudio, descubrimos que el tratamiento de ratas inmediatamente antes y después de la exposición a RFR con melatonina (1 mg/kg/inyección, SC) o el compuesto de trampa de espín N-tert-butil-alfa-fenilnitrona (PBN) (100 mg/kg/inyección, ip) bloquea estos efectos de la RFR. Dado que tanto la melatonina como la PBN son eficaces captadores de radicales libres, se ha planteado la hipótesis de que los radicales libres están implicados en el daño del ADN inducido por la RFR en las células cerebrales de ratas. Dado que las roturas acumuladas de cadenas de ADN en las células cerebrales pueden provocar enfermedades neurodegenerativas y cáncer, y se ha sugerido que un exceso de radicales libres en las células es la causa de varias enfermedades humanas, los datos de este estudio podrían tener implicaciones importantes para los efectos de la exposición a la RFR en la salud.

**Lai H, Singh NP, Interacción de microondas y un campo magnético temporalmente incoherente en roturas de cadenas simples y dobles de ADN en células cerebrales de rata. Electromag Biol Med 24:23-29, 2005.**

Se investigó el efecto de un campo magnético temporalmente incoherente ("ruido") sobre las roturas de cadena simple y doble de ADN inducidas por microondas en células cerebrales de ratas. Se estudiaron cuatro grupos de tratamiento de ratas: exposición a microondas ( microondas de onda continua de 2450 MHz, densidad de potencia de 1 mW/cm2 , tasa de absorción específica promedio de todo el cuerpo de 0,6 W/kg), exposición a "ruido" (45 mG), exposición a "microondas + ruido" y exposición simulada. Los animales fueron expuestos a estas condiciones durante 2 horas. Las roturas de cadena simple y doble de ADN en las células cerebrales de estos animales se analizaron 4 horas después utilizando un ensayo de electroforesis en microgel. Los resultados muestran que las células cerebrales de las ratas expuestas a microondas tenían niveles significativamente más altos de roturas de cadena simple y doble de ADN en comparación con los animales expuestos simuladamente. La exposición al "ruido" por sí sola no afectó significativamente los niveles (es decir, fueron similares a los de las ratas expuestas al ruido simulado). Sin embargo, la exposición simultánea al "ruido" bloqueó los aumentos inducidos por microondas en las roturas de cadenas de ADN. Estos datos indican que la exposición simultánea a un campo magnético temporalmente incoherente podría bloquear el daño del ADN inducido por microondas en las células cerebrales de la rata.

**Lai, H, Carino, MA, Singh, NP, La naltrexona bloquea las roturas de doble cadena de ADN inducidas por RFR en células cerebrales de ratas. Wireless Networks 3:471-476, 1997.**

Investigaciones previas en nuestro laboratorio han demostrado que varios efectos de la exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFR) en el sistema nervioso están mediados por opioides endógenos en el cerebro. También hemos descubierto que la exposición aguda a la RFR indujo roturas de cadenas de ADN en las células cerebrales de la rata. El presente experimento se llevó a cabo para investigar si los opioides endógenos también están involucrados en las roturas de cadenas de ADN inducidas por RFR. Las ratas fueron tratadas con el antagonista opioide naltrexona (1 mg/kg, IP) inmediatamente antes y después de la exposición a RFR pulsada de 2450 MHz (pulsos de 2  s, 500 pps) a una densidad de potencia de 2 mW/cm2 (tasa de absorción específica promedio de todo el cuerpo de 1,2 W/kg) durante 2 horas. Las roturas de doble cadena de ADN se analizaron en células cerebrales a las 4 horas después de la exposición utilizando un ensayo de electroforesis en microgel. Los resultados mostraron que la exposición a RFR aumentó significativamente las roturas de doble cadena de ADN en las células cerebrales de la rata, y el efecto fue bloqueado parcialmente por el tratamiento con naltrexona. Por lo tanto, estos datos indican que los opioides endógenos desempeñan un papel mediador en las roturas de cadena de ADN inducidas por RFR en las células cerebrales de la rata.

**Lai H, Horita A, Guy AW, La irradiación por microondas afecta el rendimiento del laberinto de brazos radiales en la rata. Bioelectromagnética 15(2):95-104, 1994.**

Después de 45 minutos de exposición a microondas pulsadas de 2450 MHz (pulsos de 2 microsegundos, 500 pps, 1 mW/cm2, SAR corporal total promedio de 0,6 W/kg), las ratas mostraron un retraso en el aprendizaje mientras se desempeñaban en el laberinto de brazos radiales para obtener recompensas de comida, lo que indica un déficit en la función de "memoria de trabajo" espacial. Este déficit conductual se revirtió mediante un tratamiento previo antes de la exposición con el agonista colinérgico fisostigmina o el antagonista opiáceo naltrexona, mientras que el tratamiento previo con el antagonista opiáceo periférico metioduro de naloxona no mostró ninguna reversión del efecto. Estos datos indican que tanto los sistemas de neurotransmisores opioides endógenos como los colinérgicos en el cerebro están involucrados en el déficit de memoria espacial inducido por microondas.

**Lai H, Carino MA, Wen YF, Horita A, Guy AW, El pretratamiento con naltrexona bloquea los cambios inducidos por microondas en los receptores colinérgicos centrales. Bioelectromagnetics 12(1):27-33, 1991.**

La exposición repetida de ratas a microondas pulsadas, circularmente polarizadas (pulsos de 2450 MHz, 2 microsegundos a 500 pps, densidad de potencia 1 mW/cm2, a una SAR corporal promedio de 0,6 W/kg) indujo cambios bifásicos en la concentración de receptores colinérgicos muscarínicos en el sistema nervioso central. Se produjo un aumento en la concentración de receptores en el hipocampo de ratas sometidas a diez sesiones de 45 minutos de exposición a microondas, mientras que se observó una disminución en la concentración en la corteza frontal y el hipocampo de ratas expuestas a diez sesiones de 20 minutos. Estos hallazgos, que confirman trabajos anteriores en el laboratorio de los autores, se ampliaron para incluir el pretratamiento de ratas con el antagonista narcótico naltrexona (1 mg/kg, IP) antes de cada sesión de exposición. El tratamiento farmacológico bloqueó los cambios inducidos por microondas en los receptores colinérgicos del cerebro. Estos datos respaldan aún más la hipótesis de los autores de que los opioides endógenos desempeñan un papel en los efectos de las microondas en los sistemas colinérgicos centrales.

**Lai H, Carino MA, Horita A, Guy AW, Subtipos de receptores opioides que median una disminución inducida por microondas en la actividad colinérgica central en la rata. Bioelectromagnetismo 13(3):237-246, 1992.**

Realizamos experimentos para investigar los subtipos de receptores opioides en el cerebro involucrados en el efecto de la exposición aguda (45 min) a microondas pulsadas (pulsos de 2450 MHz, 2 microsegundos, 500 pps, densidad de potencia promedio 1 mW/cm2, densidad de potencia pico, 1 W/cm2, SAR corporal total promedio 0,6 W/kg) sobre la actividad colinérgica en el cerebro de ratas. Las ratas fueron pretratadas mediante microinyección de antagonistas específicos de los receptores opioides mu, delta y kappa en el cerebroventrículo lateral antes de la exposición a las microondas. Los datos mostraron que los tres subtipos de receptores opioides están involucrados en la disminución inducida por microondas en la actividad colinérgica en el hipocampo. Sin embargo, la disminución inducida por microondas en la actividad colinérgica en la corteza frontal no se vio afectada significativamente por ninguno de los tratamientos farmacológicos, lo que confirma nuestra conclusión anterior de que el efecto de las microondas en la corteza frontal no está mediado por opioides endógenos.

**Lai H, Carino MA, Horita A, Guy AW, Exposición única frente a exposición repetida a microondas: efectos sobre los receptores de benzodiazepina en el cerebro de la rata. Bioelectromagnetismo 13(1):57-66, 1992.**

Estudiamos los efectos de exposiciones únicas (45 min) y repetidas (diez sesiones diarias de 45 min) a microondas (2450 MHz, 1 mW/cm2, SAR corporal total promedio de 0,6 W/kg, pulsadas a 500 pps con ancho de pulso de 2 microsegundos) sobre la concentración y afinidad de los receptores de benzodiazepina en la corteza cerebral, hipocampo y cerebelo de la rata. Usamos un ensayo de unión al receptor con 3H-flunitrazepam como ligando. Inmediatamente después de una única exposición, se observó un aumento en la concentración del receptor en la corteza cerebral, pero no se observó ningún efecto significativo en el hipocampo o el cerebelo. No se observó ningún cambio significativo en la afinidad de unión de los receptores en ninguna de las regiones cerebrales estudiadas. En ratas sometidas a exposiciones repetidas, no se encontró ningún cambio significativo en la concentración del receptor en la corteza cerebral inmediatamente después de la última exposición, lo que puede indicar una adaptación a exposiciones repetidas. Nuestros datos también muestran que los procedimientos de manipulación y exposición en nuestros experimentos no afectaron significativamente a los receptores de benzodiazepina en el cerebro. Dado que los receptores de benzodiazepina en el cerebro responden a la ansiedad y al estrés, nuestros datos respaldan la hipótesis de que la irradiación de microondas de baja intensidad puede ser una fuente de estrés.

**Lai H, Carino MA, Horita A, Guy AW, La microinyección intraseptal de beta-funaltrexamina bloqueó una disminución inducida por microondas de la actividad colinérgica del hipocampo en la rata. Pharmacol Biochem Behav 53(3):613-616, 1994.**

La exposición aguda (45 min) a microondas pulsadas (ancho de pulso de 2 microsegundos, 500 pulsos por segundo) de 2450 MHz a una densidad de potencia de 1 mW/cm2 (tasa de absorción específica de cuerpo entero de 0,6 W/kg) provocó una disminución de la actividad colinérgica en el hipocampo de la rata, medida por la captación de colina de alta afinidad dependiente del sodio. La microinyección de beta-funaltrexamina (1 microgramo) en el tabique antes de la exposición a microondas bloqueó este efecto. Estos datos indican que los receptores opioides mu en el tabique median una disminución inducida por microondas en la actividad colinérgica en el hipocampo y respaldan nuestra hipótesis de que las microondas a una SAR de cuerpo entero de 0,6 W/kg pueden activar opioides endógenos en el cerebro.

**Lakshmi NK, Tiwari R, BhargavaSC, Ahuja YRInvestigaciones sobre el daño del ADN y la frecuencia de los micronúcleos en la exposición ocupacional a campos electromagnéticos (CEM) emitidos por terminales de visualización de vídeo (VDT). Gen Mol Biol 33(1): 154-158, 2010.**

El efecto potencial de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por las terminales de visualización de vídeo (VDT) para provocar una respuesta biológica es una preocupación importante para el público. Los profesionales del software están expuestos a CEM acumulativos en sus entornos laborales. Este estudio se realizó para evaluar el daño del ADN y la incidencia de micronúcleos en dichos profesionales. Hasta donde sabemos, el presente estudio es el primer intento de realizar investigaciones citogenéticas para evaluar los efectos biológicos en usuarios de computadoras personales. Los sujetos del estudio (n = 138) incluyeron profesionales del software que usaron VDT durante más de 2 años con controles emparejados por edad, género y nivel socioeconómico (n = 151). El daño del ADN y la frecuencia de micronúcleos se evaluaron utilizando el ensayo de cometa alcalino y el ensayo de micronúcleos bloqueados con citocalasina respectivamente. El daño general del ADN y la incidencia de micronúcleos no mostraron diferencias significativas entre los sujetos expuestos y los de control. Con características de exposición, como la duración total (años) y la frecuencia de uso (minutos/día), se evaluaron subgrupos para dichos parámetros. Aunque la frecuencia acumulada de uso no mostró cambios significativos en la integridad del ADN de los subgrupos clasificados, los usuarios de largo plazo (> 10 años) mostraron una mayor inducción de daño al ADN y una mayor frecuencia de micronúcleos y células micronucleares.

**Lalic H, Lekic A, Radosevic-Stasic B. Comparación de aberraciones cromosómicas en linfocitos de sangre periférica de personas expuestas ocupacionalmente a radiación ionizante y de radiofrecuencia. Acta Med Okayama 55(2):117-127, 2001.**

Se investigaron los efectos genotóxicos de la exposición ocupacional a la radiación ionizante y no ionizante en 25 médicos y enfermeras que trabajaban en hospitales y en 20 personas que trabajaban en estaciones de retransmisión por radio. El examen se realizó mediante análisis de aberraciones cromosómicas de linfocitos de sangre periférica. Los datos mostraron que el número total de aberraciones cromosómicas en personas expuestas a la radiación ionizante y de radiofrecuencia (4,08 ± 0,37 y 4,35 ± 0,5 en 200 metafases evaluadas, respectivamente) fue casi igualmente superior al de los sujetos no irradiados. El aumento fue proporcional al número de personas que tenían más de 5 aberraciones/200 metafases. Los fragmentos acéntricos comprendían el tipo de aberración observado con mayor frecuencia. Los números promedio en los grupos examinados (11,8 x 10-3 y 14,8 x 10-3 por célula, respectivamente), fueron significativamente mayores que los 4,2 x 10-3, que se observaron en los controles, individuos no expuestos. Los fragmentos dicéntricos también fueron frecuentes (4,8 x 10-3 y 6,25 x 10-3, respectivamente, frente a 0,52 x 10-3 en el control). En contraste, la frecuencia de roturas de cromátidas aumentó solo después de la radiación ionizante (3,8 x 10-3 frente a 0,26 x 10-3 en el control). También se encontró una correlación positiva entre el número total de aberraciones cromosómicas y la dosis acumulada de 6 años. Los datos enfatizaron los efectos peligrosos de la exposición prolongada a ambos tipos de radiación e indicaron que el análisis de aberraciones cromosómicas debería ser obligatorio para las personas que trabajan en estaciones de retransmisión por radio.

**Lam LT. Distracciones y riesgo de sufrir lesiones en accidentes de tráfico: el efecto de la edad de los conductores. J Safety Res 33(3):411-419, 2002.**

PROBLEMA: Los accidentes automovilísticos son una de las principales causas de lesiones en la mayoría de los países motorizados. Se ha sugerido que las distracciones del conductor contribuyen a los accidentes de tráfico. Además, la edad del conductor parece tener un papel en la relación entre las distracciones y los accidentes automovilísticos. Pero muy pocos estudios han investigado el efecto de la edad del conductor en esta relación. Este estudio exploratorio investigó la asociación entre las distracciones, tanto dentro como fuera del vehículo, y el aumento del riesgo de lesiones por accidente automovilístico entre conductores de diferentes edades. MÉTODO: Este estudio utilizó un diseño de serie de casos para analizar los datos recopilados rutinariamente por la policía de Nueva Gales del Sur en Australia. Un enfoque especial de este estudio fue cómo la edad de los conductores afecta el riesgo de lesiones por accidente automovilístico, que se determinó utilizando una metodología de estimación de riesgos bien documentada. RESULTADOS: Los resultados obtenidos indicaron que los conductores de todas las edades, en general, son más susceptibles a las distracciones dentro del vehículo que a las distracciones que vienen del exterior. Se demostró que la edad afecta la relación entre la distracción en el vehículo y el riesgo de lesiones por accidente automovilístico. También se realizó un análisis independiente sobre el uso del teléfono móvil mientras se conduce, con resultados que complementan los hallazgos anteriores informados en la literatura. IMPACTO EN LA INDUSTRIA: Se han sugerido y discutido estrategias de seguridad para contrarrestar las distracciones en el vehículo.

**Lamble D, Kauranen T, Laakso M, Summala H, Carga cognitiva y umbrales de detección en situaciones de seguimiento de vehículos: implicaciones de seguridad para el uso de teléfonos móviles (celulares) mientras se conduce. Accid Anal Pre 31(6):617-623, 1999.**

Este estudio se propuso investigar la capacidad de los conductores para detectar un coche que iba delante desacelerando mientras realizaban tareas relacionadas con el teléfono móvil. Diecinueve participantes de entre 20 y 29 años (con una experiencia de conducción de entre 2000 y 125 000 km) condujeron a 80 km/h, 50 m detrás de un coche que iba delante, en un tramo de 30 km de autopista en tráfico normal. Durante cada prueba, el coche que iba delante empezó a desacelerar a una media de 0,47 m/s2 mientras el participante miraba al coche de delante (control), marcaba continuamente una serie de tres números enteros aleatorios en un teclado numérico (atención visual dividida) o realizaba una tarea de memoria y suma (atención no visual). Los resultados indicaron que la capacidad de detección de los conductores se vio afectada en unos 0,5 s en términos de tiempo de reacción al freno y casi 1 s en términos de tiempo hasta la colisión, cuando realizaban la tarea no visual mientras conducían. Esta alteración fue similar a cuando los conductores dividían su atención visual entre la carretera y la marcación de números en el teclado. Se concluyó que ni una opción de manos libres ni una interfaz controlada por voz eliminan los problemas de seguridad asociados con el uso de teléfonos móviles en un automóvil.

[**Lameth J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lameth%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28578480) **,** [**Gervais A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gervais%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28578480) **,** [**Colin C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Colin%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28578480) **,** [**Lévêque P**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=L%C3%A9v%C3%AAque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28578480) **,** [**Jay TM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jay%20TM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28578480) **,** [**Edeline JM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Edeline%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28578480) **,** [**Mallat M.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mallat%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28578480) **La neuroinflamación aguda promueve respuestas celulares a campos electromagnéticos GSM de 1800 MHz en la corteza cerebral de rata.** [**Neurotox Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28578480) **3 de junio de 2017. doi: 10.1007/s12640-017-9756-3. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

**Fe de erratas en** [Fe de erratas de: La neuroinflamación aguda promueve las respuestas celulares a los campos electromagnéticos GSM de 1800 MHz en la corteza cerebral de la rata.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28664263) [Neurotox Res. 2017]

Las comunicaciones por telefonía móvil se transmiten mediante campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF), incluido el sistema global de comunicaciones móviles modulado por pulsos (GSM) de 1800 MHz, cuyos efectos sobre el SNC afectado por estados patológicos aún están por especificar. En este trabajo, investigamos si una exposición de 2 horas solo en la cabeza a GSM de 1800 MHz podría afectar a una reacción neuroinflamatoria desencadenada por lipopolisacárido (LPS) en ratas de 2 semanas de edad o adultas. Nos centramos en la corteza cerebral en la que la tasa de absorción específica (SAR) de RF fue en promedio de 2,9 W/kg. En ratas en desarrollo, 24 horas después de la exposición a GSM, los niveles de interleucina-1ß cortical (IL1ß) o las transcripciones de la NADPH oxidasa NOX2 se redujeron entre un 50 y un 60 %, en comparación con los animales expuestos simuladamente (SAR = 0), según se evaluó mediante RT-qPCR. Las ratas adultas expuestas a GSM también mostraron una reducción del 50% en el nivel de ARNm de IL1ß, pero se diferenciaron de las ratas en desarrollo por la falta de supresión del gen NOX2 y por mostrar una respuesta de crecimiento significativa de los procesos de células microgliales visualizados en secciones corticales teñidas con anti-Iba1. Como la neuroinflamación a menudo se asocia con cambios en la neurotransmisión excitatoria, evaluamos los cambios en la expresión y fosforilación de los receptores de ácido α-amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazolpropiónico (AMPA) en la corteza cerebral adulta mediante análisis de transferencia Western. Descubrimos que la exposición a GSM disminuyó la fosforilación en dos residuos en la subunidad AMPAR de GluA1 (serina 831 y 845). Los cambios inducidos por GSM en las expresiones genéticas, la microglía y la fosforilación de GluA1 no persistieron 72 h después de la exposición a RF y no se observaron en ausencia de pretratamiento con LPS. En conjunto, nuestros datos proporcionan evidencia de que GSM-1800 MHz puede modular las respuestas de las células del SNC desencadenadas por un estado neuroinflamatorio agudo.

[**Landgrebe M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Landgrebe%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hauser S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hauser%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Langguth B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Langguth%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Frick U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Frick%20U%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hajak G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hajak%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Eichhammer P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eichhammer%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Excitabilidad cortical alterada en pacientes electrosensibles subjetivos: resultados de un estudio piloto.** [**J Psychosom Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Psychosom%20Res.');) **62(3):283-288, 2007.**

OBJETIVO: Con frecuencia se afirma que la hipersensibilidad a los campos electromagnéticos está relacionada con una variedad de quejas somáticas y/o neuropsicológicas inespecíficas. Mientras que los estudios de provocación a menudo no lograron demostrar una relación causal entre la exposición a campos electromagnéticos y la formación de síntomas, los exámenes neurofisiológicos resaltan desviaciones iniciales en personas que afirman ser electrosensibles. MÉTODOS: Para dilucidar un papel potencial de las regulaciones corticales disfuncionales en la mediación de la hipersensibilidad a los campos electromagnéticos, se midieron los parámetros de excitabilidad cortical mediante estimulación magnética transcraneal en pacientes subjetivamente electrosensibles (n = 23) y dos grupos de control (n = 49) que diferían en su nivel de quejas de salud inespecíficas. RESULTADOS: Los pacientes electrosensibles mostraron una facilitación intracortical reducida en comparación con ambos grupos de control, mientras que los umbrales motores y la inhibición intracortical no se vieron afectados. CONCLUSIONES: Este estudio piloto proporciona evidencia adicional de que la función alterada del sistema nervioso central puede explicar la manifestación de los síntomas en pacientes subjetivamente electrosensibles, como se ha postulado para varias enfermedades crónicas multisintomáticas que comparten una agrupación similar de síntomas.

[**Landgrebe M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Landgrebe%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Frick U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Frick%20U%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hauser S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hauser%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Langguth B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Langguth%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rosner R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rosner%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hajak G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hajak%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Eichhammer P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eichhammer%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Alteraciones cognitivas y neurobiológicas en pacientes hipersensibles a los estímulos electromagnéticos: resultados de un estudio de casos y controles.** [**Psychol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Psychol%20Med.');) **38(12):1781-1791, 2008.**

ANTECEDENTES: Con frecuencia se afirma que la hipersensibilidad a los campos electromagnéticos (CEM) está relacionada con una variedad de quejas somáticas y neuropsicológicas no específicas. Mientras que los estudios de provocación a menudo no lograron demostrar una relación causal entre la exposición a los CEM y la formación de síntomas, estudios recientes apuntan a una compleja interacción de alteraciones neurofisiológicas y cognitivas que contribuyen a la manifestación de los síntomas en pacientes con hipersensibilidad electromagnética (EHS). Sin embargo, estos estudios han examinado solo tamaños de muestra pequeños o se han centrado en aspectos seleccionados. Por lo tanto, este estudio examinó en la muestra más grande de EHS correlaciones cognitivas específicas de CEM, capacidad de discriminación y parámetros neurobiológicos para obtener más información sobre la fisiopatología de la hipersensibilidad electromagnética. MÉTODO: En un diseño de caso-control, se incluyeron en el estudio 89 EHS y 107 controles emparejados por edad y género. El estado de salud y las cogniciones específicas de los CEM se evaluaron mediante cuestionarios estandarizados. Los umbrales de percepción después de pulsos únicos de estimulación magnética transcraneal (TMS) a la corteza prefrontal dorsolateral se determinaron utilizando un protocolo de medición ciego estandarizado. Los parámetros de excitabilidad cortical se midieron mediante TMS. RESULTADOS: La capacidad de discriminación se redujo significativamente en los EHS (solo el 40% de los EHS pero el 60% de los controles no sintieron sensación bajo estimulación simulada durante la serie completa), mientras que los umbrales de percepción para pulsos magnéticos reales fueron comparables en ambos grupos (mediana 21% versus 24% de intensidad máxima del pulso). La facilitación intracortical disminuyó en los EHS más jóvenes y aumentó en los mayores. Además, las cogniciones típicas relacionadas con los EMF (aspectos de rumia, intolerancia a los síntomas, vulnerabilidad y autoestima estabilizadora) diferenciaron específicamente a los EHS de sus controles. CONCLUSIONES: Estos resultados demuestran alteraciones cognitivas y neurobiológicas significativas que apuntan a una mayor vulnerabilidad individual genuina de los pacientes hipersensibles a los electromagnetismos.

[**Landgrebe M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Landgrebe%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Frick U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Frick%20U%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hauser S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hauser%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hajak G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hajak%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Langguth B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Langguth%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Asociación entre tinnitus e hipersensibilidad electromagnética: ¿pistas para una fisiopatología compartida?** [**PLoS One.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'PLoS%20One.');) **4(3):e5026, 2009.**

ANTECEDENTES: El tinnitus es una afección frecuente con una alta morbilidad y deterioro de la calidad de vida. La fisiopatología aún no se comprende por completo. Se discute que los campos electromagnéticos están involucrados en la patogénesis multifactorial del tinnitus, pero los datos que prueban esta relación son muy limitados. Los posibles riesgos para la salud de los campos electromagnéticos (CEM) han sido objeto de debate durante mucho tiempo. En particular, las personas que afirman ser hipersensibles a los campos electromagnéticos sufren una variedad de síntomas inespecíficos, que atribuyen a la exposición a los CEM. El objetivo del estudio fue dilucidar la relación entre la exposición a los CEM, la hipersensibilidad electromagnética y el tinnitus utilizando un diseño de casos y controles. METODOLOGÍA: La aparición y la gravedad del tinnitus se evaluaron mediante cuestionarios en 89 pacientes hipersensibles a los campos electromagnéticos y 107 controles emparejados por edad, género, entorno de vida y lugar de trabajo. Utilizando un enfoque de regresión logística, se evaluaron los posibles factores de riesgo para el desarrollo del tinnitus. RESULTADOS: El tinnitus fue significativamente más frecuente en el grupo de hipersensibilidad electromagnética (50,72% frente a 17,5%), mientras que la duración y la gravedad del tinnitus no difirieron entre los grupos. La hipersensibilidad electromagnética y el tinnitus fueron factores de riesgo independientes para los trastornos del sueño. Sin embargo, las medidas de exposición individual a los campos electromagnéticos, como por ejemplo el uso del teléfono móvil, no mostraron ninguna asociación con el tinnitus. CONCLUSIONES: Nuestros datos indican que el tinnitus está asociado con la hipersensibilidad electromagnética subjetiva. Una vulnerabilidad individual probablemente debida a una red de distrés cortical sobreactivada parece ser responsable, tanto de la hipersensibilidad electromagnética como del tinnitus. Por lo tanto, los esfuerzos terapéuticos deben centrarse en estrategias de tratamiento (por ejemplo, terapia cognitivo conductual) destinadas a normalizar esta red de distrés disfuncional.

[**Landler L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Landler%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25978736) **,** [**Painter MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Painter%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25978736) **,** [**Youmans PW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Youmans%20PW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25978736) **,** [**Hopkins WA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hopkins%20WA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25978736) **,** [**Phillips JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Phillips%20JB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25978736) **. Alineación magnética espontánea de tortugas mordedoras de un año: asociación rápida de un patrón de entrada magnética dependiente de la radiofrecuencia con un entorno nuevo.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25978736) **10(5):e0124728, 2015.**

Investigamos la alineación magnética espontánea (SMA) de las tortugas mordedoras juveniles mediante la exposición a campos de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel en la frecuencia de Larmor para ayudar a caracterizar el mecanismo sensorial subyacente. Las tortugas, introducidas por primera vez al entorno de prueba sin la presencia de RF, se alinearon consistentemente hacia el norte magnético cuando las condiciones de prueba magnéticas posteriores también estuvieron libres de RF ('RF desactivada → RF desactivada'), pero se desorientaron cuando se expusieron posteriormente a RF ('RF desactivada → RF activada'). En contraste, los animales introducidos inicialmente al entorno de prueba con RF presente se desorientaron cuando se probaron sin RF ('RF activada → RF desactivada'), pero se alinearon hacia el sur magnético cuando se probaron con RF ('RF activada → RF activada'). La sensibilidad de la respuesta de SMA de las tortugas de un año a la RF es consistente con la participación de un mecanismo de par radical. Además, el efecto de la RF parece resultar de un cambio en el patrón de entrada magnética, en lugar de la eliminación total de la entrada magnética, como se propone para explicar efectos similares en otros sistemas/organismos. Los resultados muestran que las tortugas expuestas por primera vez a un entorno nuevo forman una asociación duradera entre el patrón de estímulo magnético y su entorno. Sin embargo, en condiciones naturales, las tortugas nunca experimentarían un cambio en el patrón de estímulo magnético. Por lo tanto, si las tortugas forman una asociación similar de estímulos magnéticos con el entorno cada vez que se encuentran con un hábitat desconocido, como parece probable, el mismo patrón de estímulo magnético se asociaría con múltiples sitios/localidades. Esto sería lo que se esperaría de un estímulo sensorial que funciona como un marco de referencia global, ayudando a colocar múltiples lugares (es decir, múltiples conjuntos de puntos de referencia locales) en registro para formar un mapa global del espacio familiar.

**Lange DG, Sedmak J, Virus de la encefalitis japonesa (VEJ): potenciación de la letalidad en ratones mediante radiación de microondas. Bioelectromagnetics 12(6):335-348, 1991.**

La expresión de la letalidad del virus de la encefalitis japonesa (VEJ) en ratones requiere la entrada del virus en el sistema nervioso central. Se presume que esta entrada se produce a través de las células endoteliales capilares (CEC), porque la entrada entre las CEC está inhibida por bandas de uniones estrechas circunferenciales. Una etapa virémica ocurre durante los primeros 4 a 5 días después de la administración de VEJ en ratones, y se emplearon tanto radiación de microondas (2,45 GHz, onda continua, exposición de 10 minutos) como hipercapnia para aumentar la permeabilidad de las CEC al VEJ. La exposición a microondas a densidades de potencia de 10-50 mW/cm2 resultó en un aumento dependiente de la dosis en la letalidad inducida por VEJ. Los ratones no se volvieron tolerantes ni sensibilizados a la potenciación de la mortalidad inducida por JEV por microondas, ya que 4 exposiciones diarias a 10 o 50 mW/cm2 (SARS, aproximadamente 24-98 W/kg) no alteraron el patrón de letalidad a la posterior radiación de microondas de los animales expuestos a JEV. De manera similar, se observó que la hipercapnia (5, 10 y 20 % de CO2) producía un aumento dependiente de la dosis en la letalidad inducida por JEV. Se cree que tanto la radiación de microondas como la hipercapnia promueven la pinocitosis en las células endoteliales capilares del sistema nervioso central. Este puede ser un mecanismo por el cual mejoran la letalidad inducida por JEV en ratones Swiss-Cox adultos.

**Lange DG, D'Antuono ME, Timm RR, Ishii TK, Fujimoto JM. Respuesta diferencial de la permeabilidad de la membrana canalicular del hígado de rata a la sacarosa y al manitol tras exposiciones agudas in vivo únicas y múltiples a la radiación de microondas (2,45 GHz) y al estrés térmico por energía radiante. Radiat Res 134(1):54-62, 1993.**

Tanto la exposición aguda como la crónica a la radiación de microondas alteraron la función de la membrana canalicular de la rata. Una única exposición aguda a la radiación de microondas [80 mW/cm2, 2,45 GHz, onda continua, exposición de 30 min (SAR aproximadamente igual a 72 W/kg)] o una carga térmica de energía radiante equivalente, ambas diseñadas para aumentar la temperatura corporal central aproximadamente 3 grados C, redujeron la permeabilidad de la membrana canalicular de ratas Sprague-Dawley macho a la sacarosa. El cambio en la permeabilidad de la membrana canalicular se demostró por un aumento significativo en el porcentaje de [3H]sacarosa recuperada en la bilis después de su administración mediante una inyección intrabiliar retrógrada segmentada. Exposiciones agudas similares a fuentes térmicas de microondas y energía radiante no produjeron alteraciones significativas en la permeabilidad de la membrana canalicular al [14C]manitol. En ambos protocolos de exposición aguda, se observó un aumento rápidamente reversible en la tasa de flujo biliar. Cuatro exposiciones (30 min/día x 4 días) a radiación de microondas (80 mW/cm2) o a una carga térmica de energía radiante equivalente dieron como resultado una depresión significativa en la tasa de flujo biliar a temperaturas normotérmicas. Los animales que recibieron múltiples exposiciones a radiación de microondas tuvieron disminuciones significativas en la permeabilidad de la membrana canalicular tanto a [3H]sacarosa como a [14C]manitol, mientras que una exposición similar a una carga térmica de energía radiante sola alteró la permeabilidad de la membrana canalicular a [3H]sacarosa. Un examen de la depuración hepática de sacarosa y manitol después de una exposición aguda a microondas no demostró diferencias significativas. Por lo tanto, la exposición única aguda a microondas y cargas térmicas de energía radiante produjo alteraciones similares en la permeabilidad de la membrana canalicular. Por el contrario, múltiples exposiciones produjeron cambios no reversibles en la tasa de flujo biliar y la permeabilidad de la membrana canalicular, y la exposición a microondas produjo mayores alteraciones en la función de la membrana canalicular que una carga térmica de energía radiante equivalente.

**Langer P, Holzner B, Magnet W, Kopp M. La conversación por teléfono móvil con manos libres afecta al sistema visual periférico en una medida comparable a un nivel de alcohol de 4-5 g por 100 ml. Hum Psychopharmacol. 20(1):65-66, 2005. Carta.**

[**Lantow M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lantow+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuderer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schuderer+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hartwig C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hartwig+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Simko M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Simko+M%22%5BAuthor%5D) **Liberación de radicales libres y expresión de HSP70 en dos líneas celulares humanas inmunorrelevantes después de la exposición a radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(1):88-94, 2006 .**

El objetivo de este estudio fue investigar si la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) a 1800 MHz provoca la producción de radicales libres y/o la expresión de proteínas de choque térmico (HSP70) en sistemas celulares humanos relevantes para el sistema inmunitario. Se utilizaron células humanas Mono Mac 6 y K562 para examinar la liberación de radicales libres después de la exposición a condiciones de control de incubadora, simulación, CEM de RF, PMA, LPS, calor (40 grados C) o coexposición. Se utilizaron varias señales: onda continua, varias modulaciones típicas del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM): GSM-no DTX (solo habla), GSM-DTX (solo audición), GSM-Talk (34 % habla y 66 % audición) a tasas de absorción específicas (SAR) de 0,5, 1,0, 1,5 y 2,0 W/kg. El tratamiento con calor y PMA indujo un aumento significativo en los aniones radicales superóxido y en la producción de ROS en las células Mono Mac 6 en comparación con las condiciones simuladas y/o de incubación. No se detectaron diferencias significativas en la producción de radicales libres después de la exposición a EMF de RF o en los respectivos controles, y no se detectaron efectos adicionales en la producción de aniones radicales superóxido después de la coexposición a EMF de RF + PMA o EMF de RF + LPS. La señal GSM-DTX a 2 W/kg produjo una diferencia significativa en la producción de radicales libres cuando los datos se compararon con el tratamiento simulado debido al valor simulado decreciente. Esta diferencia desapareció cuando los datos se compararon con los controles de incubación. Para determinar la participación de las proteínas de choque térmico como un posible inhibidor de la producción de radicales libres, investigamos el nivel de expresión de HSP70 después de diferentes exposiciones a EMF de RF; no se detectaron efectos significativos.

[**Lantow M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lantow+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lupke M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lupke+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Frahm J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Frahm+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mattsson MO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mattsson+MO%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Simko M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Simko+M%22%5BAuthor%5D) **Liberación de ROS y expresión de Hsp70 después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1800 MHz en monocitos y linfocitos humanos primarios.** [**Radiat Environ Biophys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Environ%20Biophys.');) **45( 1 ):55-62, 2006.**

El objetivo de este estudio es investigar si los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de 1.800 MHz pueden inducir la liberación de especies reactivas de oxígeno (ROS) y/o cambios en la expresión de la proteína de choque térmico 70 (Hsp70) en células sanguíneas humanas, utilizando diferentes condiciones de exposición y coexposición. Se utilizaron monocitos y linfocitos derivados de sangre del cordón umbilical humano para examinar la liberación de ROS después de la exposición a ondas continuas o diferentes señales GSM (GSM-DTX y GSM-Talk) a 2 W/kg durante 30 o 45 minutos de exposición continua o intermitente (5 minutos ON/5 minutos OFF). Las células se expusieron a condiciones de incubadora, a condiciones simuladas, a RF-EMF o a sustancias químicas en paralelo. La estimulación celular con el éster de forbol forbol-12-miristato-13-acetato (PMA; 1 muM) se utilizó como control positivo para la liberación de ROS. Para investigar los efectos sobre la expresión de Hsp70, los monocitos humanos fueron expuestos a la señal GSM-DTX a 2 W/kg durante 45 min, o a un tratamiento térmico (42 grados C) como control positivo. La producción de ROS y la expresión de Hsp70 se determinaron mediante análisis citométrico de flujo. Los datos se compararon con los valores de la prueba simulada y/o de control y el análisis estadístico se realizó mediante la prueba t de Student (P<0,05). El tratamiento con PMA indujo un aumento significativo en la producción de ROS en monocitos y linfocitos humanos cuando los datos se compararon con la prueba simulada o con los controles de incubación. Después de la exposición continua o intermitente a la señal GSM-DTX (2 W/kg), se detectó una producción de ROS significativamente diferente en los monocitos humanos si los datos se comparaban con la prueba simulada. Sin embargo, esta diferencia significativa apareció debido al valor reducido de liberación de ROS durante la exposición simulada. En los linfocitos humanos, no se pudieron detectar diferencias si los datos se comparaban con la prueba simulada o con el control de incubación. El nivel de expresión de Hsp70 después de 0, 1 y 2 h de exposición a la señal GSM-DTX a 2 W/kg durante 1 h no mostró diferencias en comparación con la incubadora o el control simulado.

[**Lantow M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lantow+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Viergutz T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Viergutz+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Weiss DG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Weiss+DG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Simko M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Simko+M%22%5BAuthor%5D) **Estudio comparativo de la cinética del ciclo celular y la inducción de apoptosis o necrosis después de la exposición de células humanas mono mac 6 a radiación de radiofrecuencia.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **166(3):539-543, 2006.**

Los posibles efectos nocivos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) son controvertidos. Hemos utilizado células humanas Mono Mac 6 para investigar la influencia de los CEM de RF in vitro en las alteraciones del ciclo celular y la captación de BrdU, así como la inducción de apoptosis y necrosis en células humanas Mono Mac 6, utilizando citometría de flujo después de la exposición a una señal GSM-DTX de 1800 MHz, 2 W/kg de tasa de absorción específica (SAR) durante 12 h. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la inducción de apoptosis o necrosis, cinética del ciclo celular o captación de BrdU después de la exposición a CEM de RF en comparación con controles simulados o de incubación. Sin embargo, en las células de control positivo tratadas con gliotoxina y PMA (forbol 12 miristato-13 acetato), se observó un aumento significativo de células apoptóticas y necróticas. El análisis del ciclo celular o la incorporación de BrdU durante 72 h no mostró diferencias entre las células expuestas a EMF de RF o expuestas simuladas, mientras que el tratamiento con PMA indujo una acumulación significativa de células en fase G(0)/G(1) y una reducción en las células en fase S. La radiación EMF de RF no indujo alteraciones del ciclo celular ni cambios en la incorporación de BrdU ni indujo apoptosis y necrosis en células Mono Mac 6 en las condiciones de exposición utilizadas.

**Larsen AI, Olsen J, Svane O, Resultados reproductivos específicos de género y exposición a radiación electromagnética de alta frecuencia entre fisioterapeutas. Scand J Work Environ Health 17(5):324-329, 1991.**

El objetivo de este estudio de casos y referentes fue investigar los riesgos reproductivos distintos de las malformaciones congénitas después de la exposición a la radiación electromagnética de alta frecuencia. Los casos y referentes se muestrearon de una cohorte de embarazos de miembros de la Unión de Fisioterapeutas Daneses mediante la vinculación del archivo de la unión con los registros médicos nacionales. Los grupos de casos fueron abortos espontáneos y niños con bajo peso al nacer, prematuridad y muerte fetal/muerte dentro del año. La exposición a la radiación electromagnética de alta frecuencia antes y durante el embarazo se evaluó mediante entrevistas telefónicas. Como referentes de los 270 casos, se muestrearon aleatoriamente 316 embarazos. Un total del 8,4% no participó. Solo el 23,5% de los niños nacidos de madres altamente expuestas fueron varones. Este valor es una proporción de género alterada estadísticamente significativa que muestra un patrón dosis-respuesta. La radiación electromagnética de alta frecuencia se asoció además con bajo peso al nacer, pero solo en recién nacidos varones. Los demás resultados no se asociaron estadísticamente significativamente con la exposición a la radiación electromagnética de alta frecuencia.

**Larsen AI, Malformaciones congénitas y exposición a radiación electromagnética de alta frecuencia entre fisioterapeutas daneses. Scand J Work Environ Health 17(5):318-323, 1991.**

Un grupo de investigadores inició el presente estudio de casos y referentes para evaluar la relación entre la exposición a la radiación electromagnética de alta frecuencia y las malformaciones congénitas. Mediante la vinculación de una cohorte formada a partir de un archivo sindical de fisioterapeutas daneses con registros nacionales completos de resultados del embarazo, se identificaron los casos (embarazos interrumpidos por el nacimiento de un niño con malformaciones) y los referentes. A partir de las respuestas en una entrevista telefónica ciega sin conocimiento del estado del caso, se evaluó la exposición a la radiación electromagnética de alta frecuencia en el primer mes de embarazo. Se compusieron índices que reflejaban la duración de la exposición ("tiempo") y el nivel máximo de exposición ("pico"). Después de un 7% de abandonos, se entrevistó a 54 casos y 247 referentes. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el resultado del embarazo y la radiación electromagnética de alta frecuencia (odds ratio 1,7, intervalo de confianza del 95% 0,6-4,3).

**Lass L, Tuulik V, Ferenets CR, Riisalo R, Hinrikus H. Efectos de la radiación electromagnética de 450 MHz modulada a 7 Hz sobre el rendimiento humano en tareas de memoria visual. Int. J. Rad. Biol. 78: 937-944, 2002.**

**Resumen:** Objetivo: El objetivo fue examinar los efectos de la radiación de 450 MHz modulada a 7 Hz de bajo nivel sobre el desempeño humano en tareas neuropsicológicas presentadas visualmente asociadas con la atención y la memoria de corto plazo. Materiales y métodos: Un grupo homogéneo de 100 sujetos (37 mujeres, 63 hombres) fueron asignados aleatoriamente al grupo expuesto (10-20 min, 0,158 mW cm -2 ) o al grupo de exposición simulada. Una batería de tres pruebas diferentes midió la atención y la memoria de corto plazo. La tarea 1 implicó seleccionar alternativamente dígitos negros del 1 al 25 en orden ascendente y dígitos blancos del 24 al 1 en orden descendente. El tiempo empleado en la tarea y el número de errores se registraron y analizaron. La tarea 2 implicó ver una imagen de 12 objetos durante 3 s, seguida de una lista de 24 palabras. El sujeto debía seleccionar palabras que representaran objetos presentados previamente. En la tarea 3, se presentó una matriz de letras en 10 filas (60 en cada fila) y se le pidió al sujeto que identificara todos los ejemplos de una combinación particular de dos letras. Resultados: Los resultados de las tareas 1 y 3 mostraron un aumento significativo en las varianzas de errores (p < 0,05) en el grupo expuesto frente al expuesto a vergüenza. Los resultados de la tarea 2 indicaron una disminución significativa de los errores (p < 0,05) en el grupo expuesto. Conclusiones: Los datos proporcionan evidencia adicional de que la exposición aguda de bajo nivel a microondas moduladas a 7 Hz puede afectar a procesos cognitivos como la atención y la memoria a corto plazo.

**Laszlo, A., Moros, EG, Davidson, T., Bradbury, M., Straube, W. y Roti Roti, J. El factor de choque térmico no se activa en células de mamíferos expuestas a microondas de frecuencias de teléfonos celulares. Radiat. Res. 164, 163-172, 2005.**

Ha habido un considerable interés en los efectos biológicos de la exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia, dado el crecimiento explosivo del uso de teléfonos celulares, siendo una preocupación importante la posible inducción de malignidad. Por lo tanto, la determinación de si los efectos no térmicos de la radiación electromagnética de radiofrecuencia contribuyen al proceso que conduce a la malignidad es una tarea importante. Una vía propuesta para la malignidad implica la inducción de la respuesta al estrés por exposiciones a microondas de frecuencia de teléfono celular. El primer paso en la inducción de la respuesta al estrés es la activación de la actividad de unión al ADN del factor de transcripción específico involucrado en esta respuesta, el factor de choque térmico (HSF). La actividad de unión al ADN del HSF en células de hámster, ratón y humano se determinó después de exposiciones agudas y continuas a microondas moduladas de acceso múltiple de dominio de frecuencia (FDMA) o acceso múltiple de dominio de código (CDMA) a SAR bajas (0,6 W/kg) o altas (aproximadamente 5 W/kg) en frecuencias utilizadas para comunicación móvil. La actividad de unión al ADN del HSF se controló utilizando un ensayo de desplazamiento de gel; La calibración de este ensayo indicó que se pudo detectar un aumento de aproximadamente el 10% en la activación de la actividad de unión al ADN del HSF después de un aumento de 1 grado C en la temperatura. No pudimos detectar ningún aumento en la capacidad de unión al ADN del HSF en células de mamíferos cultivadas como consecuencia de ninguna exposición probada, dentro de la sensibilidad de nuestro ensayo. Nuestros resultados no respaldan la noción de que la respuesta al estrés se activa como consecuencia de la exposición a microondas de frecuencias asociadas con dispositivos de comunicación móviles.

[**Laudisi F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Laudisi%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Sambucci M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sambucci%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Nasta F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nasta%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pinto%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Lodato R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lodato%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Altavista P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Altavista%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lovisolo%20GA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marino%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **,** [**Pioli C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pioli%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22556007) **. Exposición prenatal a radiofrecuencias: efectos de las señales WiFi en el desarrollo de los timocitos y el compartimento periférico de células T en un modelo animal.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22556007) **33(8):652-661, 2012.**

Las redes de área local inalámbricas son una alternativa cada vez mayor a las redes de datos por cable en lugares de trabajo, hogares y áreas públicas. Se han planteado inquietudes sobre los posibles efectos para la salud de este tipo de señal, especialmente cuando la exposición ocurre temprano en la vida. Examinamos los efectos de la exposición prenatal (en el útero) a campos electromagnéticos asociados a señales de fidelidad inalámbrica (WiFi) (banda de frecuencia central de 2450 MHz) en el desarrollo y la función de las células T. Se expuso a ratones preñados todo el cuerpo a una tasa de absorción específica de 4 W/kg, 2 h por día, comenzando 5 días después del apareamiento y terminando 1 día antes del parto esperado. Se utilizaron grupos de control de jaula y de exposición simulada como controles. No se observaron efectos en el recuento de células, el fenotipo y la proliferación de timocitos. Además, el recuento de células del bazo, las frecuencias de células CD4/CD8, la proliferación de células T y la producción de citocinas no se vieron afectados por la exposición. Estos hallazgos se observaron de manera consistente en la descendencia masculina y femenina en puntos temporales tempranos (5 semanas de edad) y tardíos (26 semanas de edad). Sin embargo, se confirmaron las diferencias esperadas asociadas con el envejecimiento y/o el género. En conclusión, nuestros resultados no respaldan la hipótesis de que la exposición a señales WiFi durante la vida prenatal resulte en efectos perjudiciales sobre el compartimento de células T inmunes.

[**Lauer O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lauer%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23417714) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frei%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23417714) **,** [**Gosselin MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gosselin%20MC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23417714) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23417714) **,** [**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23417714) **,** [**Fröhlich**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fr%C3%B6hlich%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23417714) **J. Combinación de exposición a campos cercanos y lejanos para un indicador de campos electromagnéticos de radiofrecuencia de cuerpo entero y de órganos específicos para la investigación epidemiológica: un caso de referencia.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23417714) **15 de febrero de 2013. doi: 10.1002/bem.21782. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

**un** marco para la combinación de fuentes de exposición electromagnética de radiofrecuencia de campo cercano (NF) y campo lejano (FF) con las tasas de absorción específicas (SAR) promedio de órganos y cuerpo entero. Como caso de referencia, los valores basados en SAR derivados numéricamente para el cuerpo entero y órganos y tejidos individuales se combinan con datos de exposición realistas, que se han recopilado utilizando medidores de exposición personales durante el estudio suizo Qualifex. El marco presentado se puede aplicar a cualquier región de estudio donde los datos de exposición se recopilan mediante un equipo de medición adecuado. Con base en los resultados derivados de los datos para la región de Basilea, Suiza, se examina la importancia relativa de las fuentes NF y FF para la exposición personal para tres grupos de estudio diferentes. Los resultados muestran que una exposición promedio de cuerpo entero de 24 horas de un usuario típico de teléfono móvil está dominada por el uso de su propio teléfono móvil cuando se utiliza un teléfono GSM 900 o GSM 1800. Si se utilizan únicamente teléfonos del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), el usuario experimentaría un nivel de exposición más bajo en promedio debido a la menor potencia de salida promedio de los teléfonos UMTS. Los datos presentados indican claramente la necesidad de recopilar datos de exposición selectivos por banda en estudios epidemiológicos relacionados con los campos electromagnéticos.

**Laurence JA, French PW, Lindner RA, Mckenzie DR, Efectos biológicos de los campos electromagnéticos: mecanismos de los efectos de la radiación de microondas pulsada en la conformación de proteínas. J Theor Biol 206(2):291-298, 2000.**

La exposición a microondas en condiciones "atérmicas" se produce cuando no se puede medir ningún aumento de temperatura mediante termometría convencional. La existencia de efectos biológicos derivados de la exposición atérmica sigue siendo controvertida, en parte debido a la falta de una relación dosis-respuesta lineal. Proponemos un modelo en el que la radiación de microondas pulsada provoca un desencadenamiento de la respuesta al choque térmico o estrés alterando la conformación de las proteínas a través de un calentamiento transitorio de la proteína y su entorno cercano. Apoyamos esto mediante un modelo que utiliza la ecuación de difusión de calor y demostramos que la exposición pulsada, incluso cuando es atérmica, puede provocar excursiones de temperatura transitorias fuera del rango normal. Proponemos que el fenómeno de la ventana de potencia en el que se observan efectos biológicos a niveles de potencia bajos puede estar causado por un desencadenamiento incompleto de la respuesta al choque térmico.

[**Le Quément C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Le%20Qu%C3%A9ment%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25099539) **,** [**Nicolaz CN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nicolaz%20CN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25099539) **,** [**Habauzit D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Habauzit%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25099539) **,** [**Zhadobov M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhadobov%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25099539) **,** [**Sauleau R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sauleau%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25099539) **,** [**Le Dréan Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Le%20Dr%C3%A9an%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25099539) **Impacto de las ondas milimétricas de 60 GHz y el efecto del calor correspondiente en la expresión del gen sensor de estrés del retículo endoplásmico.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25099539) **35(6):444-451, 2014.**

Los sistemas de comunicación inalámbrica de alta velocidad de datos emergentes, actualmente en desarrollo, operarán en ondas milimétricas (MMW) y específicamente en la banda de 60 GHz para comunicaciones de banda ancha de corto alcance. El objetivo de este estudio fue investigar los efectos potenciales de la radiación MMW sobre el estrés del retículo endoplasmático (RE) celular. Se expusieron líneas celulares de piel humana a 60,4 GHz, con densidades de potencia incidente (IPD) que oscilaban entre 1 y 20 mW/cm(2) . Los límites superiores de IPD corresponden al límite de exposición local de ICNIRP para el público en general. Luego se examinó la expresión de sensores de estrés del RE, a saber, BIP y ORP150, mediante RT-PCR en tiempo real. Nuestros datos experimentales demostraron que las radiaciones MMW no cambian los niveles basales de ARNm de BIP u ORP150, independientemente de la línea celular, la duración de la exposición o el nivel de IPD. Luego se evaluó la coexposición al conocido inductor de estrés del RE thapsigargin (TG) y MMW. Nuestros resultados muestran que la exposición a MMW a 20 mW/cm(2) inhibe la sobreexpresión de BIP y ORP150 inducida por TG. Los controles experimentales mostraron que esta inhibición está relacionada con el efecto térmico resultante de la exposición a MMW.

**Lebedeva NN, Sulimov AV, Sulimova OP, Kotrovskaya TI, Gailus T. Efectos del campo electromagnético de los teléfonos celulares sobre la actividad bioeléctrica del cerebro humano. Crit Rev Biomed Eng 28(1-2):323-337, 2000.**

24 voluntarios participaron en los experimentos. Se llevó a cabo la investigación de las reacciones de EEG al teléfono celular (frecuencia EMF 902,4 MHz e intensidad 0,06 mW/cm2). Se realizaron dos experimentos con cada sujeto: exposición al teléfono celular y placebo. La duración del experimento fue de 60 min: 15 min - de fondo; 15 min - exposición a EMF o placebo; 30 min - postexposición. El EEG se registró en 16 derivaciones estándar con "ojos abiertos" y "ojos cerrados". Se desarrolló un software especial con dinámica no lineal para los análisis de EEG. Se calculó un parámetro, la dimensión de correlación multicanal (global). Los cambios de estos parámetros pueden ser evidencia de cambios en el estado funcional del cerebro. Como resultado del procesamiento del registro de EEG, se descubrió un aumento significativo de la dimensión de correlación global durante el período de exposición y postexposición, más pronunciado en el caso de "ojos cerrados". Esto puede verse como la manifestación de la activación de la corteza bajo la exposición a EMF del teléfono.

**Lebedeva NN, Sulimov AV, Sulimova OP, Korotkovskaya TI, Gailus T, Investigación de los potenciales cerebrales en humanos dormidos expuestos al campo electromagnético de los teléfonos móviles. Crit Rev Biomed Eng 29(1):125-133, 2001.**

Se realizó una investigación de trazados de EEG de 8 horas de humanos dormidos expuestos al campo electromagnético de un teléfono móvil estándar GSM. Para analizar los patrones de EEG, se emplearon puntuaciones manuales, dinámicas no lineales y análisis espectral. Se descubrió que, cuando los seres humanos se expusieron al campo electromagnético de un teléfono celular, sus biopotenciales de la corteza cerebral revelaron un aumento en la densidad de potencia de rango alfa en comparación con el experimento de placebo. También se descubrió que la dimensión de la dinámica de correlación de EEG y la relación de las etapas del sueño cambiaron bajo la influencia del campo electromagnético de un teléfono móvil.

[**Lee AK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28267685) **,** [**Hong SE**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hong%20SE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28267685) **,** [**Kwon JH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kwon%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28267685) **,** [**Choi HD**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28267685) **,** [**Cardis E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28267685) **Tipos de teléfonos móviles y características SAR del cerebro humano.** [**Revista de Biología Molecular y Atmosférica.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28267685) **62(7):2741-2761, 2017.**

Los teléfonos móviles difieren en términos de su frecuencia de funcionamiento, forma exterior y forma y ubicación de las antenas, todo lo cual afecta las distribuciones espaciales de su campo electromagnético y el nivel de absorción electromagnética en la cabeza o cerebro humano. Para este artículo, se calculó la tasa de absorción específica (SAR) para cuatro modelos anatómicos de cabeza a diferentes edades utilizando 11 modelos numéricos de teléfono de diferentes formas y configuraciones de antena. Los 11 modelos representan tipos de teléfono que representan alrededor del 86% de los aproximadamente 1400 modelos de teléfonos comerciales lanzados al mercado coreano desde 2002. Siete de los modelos de teléfono seleccionados tienen una antena interna de doble banda y los cuatro restantes poseen una antena externa. Cada modelo estaba destinado a generar un nivel de absorción promedio equivalente al del mismo tipo de modelo de teléfono comercial que opera a la máxima potencia de salida disponible. Se informó la SAR espacial máxima de 1 g y las SAR promediadas ipsilaterales y contralaterales del cerebro para los 11 modelos de teléfono. Se determinaron exhaustivamente los efectos del tipo de teléfono, la posición del teléfono, la frecuencia de funcionamiento y la edad de los modelos de cabeza en la SAR cerebral.

[**Lee D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26073525) **,** [**Lee J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26073525) **,** [**Lee I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26073525) **Efectos del campo electromagnético de radiofrecuencia generado por teléfonos celulares en el comportamiento locomotor de los peces** Poecilia reticulata **y Danio rerio.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee+D+and+poecilia+reticulata) **15 de junio de 2015:1-20. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

OBJETIVO: Se caracterizó el comportamiento locomotor de peces pequeños bajo un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF EMF) generado por un teléfono celular. MATERIALES Y MÉTODOS: Se registró y rastreó la trayectoria de movimiento de 10 pares de poecilia reticulata y 15 pares de danio rerio en una pecera bajo la presencia de un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF EMF) generado por un teléfono celular. Las mediciones se basaron en distribuciones espaciales y temporales. Se utilizó una trayectoria de serie temporal para enfatizar la naturaleza dinámica del comportamiento locomotor. El movimiento de los peces se registró en tiempo real. Su distribución espacial, de velocidad, ángulo de giro y sinuosidad se analizaron en términos de F(v,x), P[n(x,t)], P(v), F (Θ) y F(s), respectivamente. Además, también se examinó la posible elevación de temperatura causada por un teléfono celular. RESULTADOS: Demostramos que una elevación de temperatura inducida por un teléfono celular no era relevante y que nuestras mediciones reflejaban los efectos inducidos por RF EMF en el comportamiento locomotor de poecilia reticulata y danio rerio. Se observó la locomoción de los peces en condiciones normales, en presencia visual de un teléfono celular, después de la alimentación y en condiciones de inanición. El comportamiento locomotor de los peces fue aleatorio tanto en condiciones normales como en presencia de un teléfono celular sin señal. Sin embargo, hubo cambios significativos en la locomoción de los peces después de la alimentación bajo el EMF de RF. CONCLUSIONES: La locomoción de los peces alimentados se vio afectada en términos de cambios en la población y distribuciones de velocidad bajo la presencia del EMF de RF emitido por el teléfono celular. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la distribución angular.

[**Lee HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lee%20HJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lee%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pack%20JK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Choi%20HD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kim SH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20SH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lee%20YS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Ausencia de teratogenicidad tras la exposición combinada de ratones preñados a campos electromagnéticos de radiofrecuencia CDMA y WCDMA.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **172(5):648-652, 2009.**

La preocupación por los posibles efectos adversos de la exposición a campos de radiofrecuencia (RF) en la salud pública ha aumentado debido al uso extensivo de teléfonos móviles inalámbricos y otros dispositivos de telecomunicaciones en la vida diaria. El feto murino es un indicador muy sensible de los efectos del estrés o los estímulos en el medio ambiente. Por lo tanto, investigamos los efectos teratogénicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) de múltiples señales en fetos de ratón. Se expuso simultáneamente a ratones preñados a dos tipos de señales de RF, acceso múltiple por división de código simple (CDMA) y acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA). Los ratones recibieron dos exposiciones de 45 minutos a campos de RF, separadas por un intervalo de 15 minutos, diariamente durante todo el período de gestación. La tasa de absorción específica promedio (SAR) de CDMA o WCDMA en todo el cuerpo fue de 2,0 W/kg. Los animales fueron sacrificados humanitariamente el día 18 de gestación y se examinaron los fetos para detectar mortalidad, retraso del crecimiento, cambios en el tamaño de la cabeza y otras anomalías morfológicas. A partir de los resultados, informamos por primera vez que la exposición experimental simultánea a campos electromagnéticos de radiofrecuencia CDMA y WCDMA no provocó ningún efecto adverso observable en fetos de ratones.

[**Lee HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lee%20HJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pack%20JK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim TH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20TH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Choi SY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Choi%20SY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lee%20JS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim SH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20SH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lee%20YS%22%5BAuthor%5D) **. La falta de cambios histológicos de la radiofrecuencia basada en teléfonos celulares CDMA en testículos de ratas.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20%0d%0a'Bioelectromagnetics.');) **31(7):528-534, 2010.**

Examinamos los cambios histológicos por campos de radiofrecuencia (RF) en testículos de ratas, específicamente con respecto a procesos sensibles como la espermatogénesis. Las ratas macho fueron expuestas a 848,5 MHz RF durante 12 semanas. El programa de exposición a RF consistió en dos períodos de exposición a RF de 45 minutos, separados por un intervalo de 15 minutos. La tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de RF fue de 2,0 W/kg. Luego investigamos correlatos de la función testicular como recuentos de espermatozoides en la cola del epidídimo, concentraciones de malondialdehído en los testículos y el epidídimo, frecuencia de etapas de espermatogénesis, recuentos de células germinales y aparición de células apoptóticas en los testículos. También realizamos inmunotransferencia de p53, bcl-2, caspasa 3, p21 y PARP de los testículos en animales expuestos a RF y con exposición simulada. Con base en estos resultados, concluimos que la exposición subcrónica a RF de 848,5 MHz con 2,0 W/kg SAR no tuvo ningún efecto adverso observable en la espermatogénesis de ratas.

[**Lee HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Jin YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20YB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Choi SY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20SY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Kim TH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20TH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21437920) **. Desarrollo de linfoma por exposición combinada simultánea a dos señales de radiofrecuencia en ratones AKR/J.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21437920) **32(6):485-492, 2011.**

Existe preocupación pública por los posibles efectos cancerígenos o promotores del cáncer de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) debido al uso extensivo de teléfonos móviles inalámbricos y otros dispositivos de telecomunicaciones en la vida diaria. Sin embargo, hasta ahora no está claro si la exposición no térmica a un solo EMF en estudios con animales tiene una influencia directa en la carcinogénesis. En este estudio, se investigaron los efectos cancerígenos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de señal combinada en ratones AKR/J, que se utilizaron para el modelo animal de linfoma. Se expuso simultáneamente a ratones AKR/J de seis semanas de edad a dos tipos de señales de RF: acceso múltiple por división de código simple (CDMA) y acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA). Los ratones AKR/J fueron expuestos a RF-EMF combinados durante 45 min/día, 5 días/semana, durante un total de 42 semanas. La tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de los campos CDMA y WCDMA fue de 2,0 W/kg cada uno, 4,0 W/kg en total. Cuando examinamos la supervivencia final, la incidencia de linfoma y la incidencia de esplenomegalia, no se encontraron diferencias entre los ratones expuestos a RF y los expuestos a placebo. Sin embargo, la aparición de infiltración de metástasis en el cerebro en ratones portadores de linfoma fue significativamente diferente en los ratones expuestos a RF en comparación con los ratones expuestos a placebo, aunque no se observó una correlación consistente (aumento o disminución) entre ratones macho y hembra. Sin embargo, la aparición de infiltración en el hígado, los pulmones y el bazo no fue diferente entre los grupos. A partir de los resultados, sugerimos que la exposición simultánea a CDMA y WCDMA RF-EMF no afectó el desarrollo de linfoma en ratones AKR/J.

[**Lee HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **,** [**Jin YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20YB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **,** [**Kim TH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20TH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22012556) **. Los efectos de la exposición combinada simultánea a campos electromagnéticos CDMA y WCDMA en la función testicular de ratas.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22012556) **19 de octubre de 2011. doi: 10.1002/bem.20715. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Los teléfonos móviles inalámbricos y otros dispositivos de telecomunicaciones se utilizan ampliamente en la vida diaria. Por lo tanto, examinamos los efectos de la exposición combinada a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la función testicular de ratas, específicamente con respecto a procesos sensibles como la espermatogénesis. Las ratas macho fueron expuestas a señales de RF de acceso múltiple por división de código simple (CDMA) y acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) durante 12 semanas. El programa de exposición a RF comprendió 45 min/día, 5 días/semana durante un total de 12 semanas. La tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de CDMA y WCDMA fue de 2,0 W/kg cada una o 4,0 W/kg en total. Luego investigamos los correlatos de la función testicular, como el recuento de espermatozoides en la cola del epidídimo, la concentración de testosterona en el suero sanguíneo, las concentraciones de malondialdehído en los testículos y el epidídimo, la frecuencia de las etapas de la espermatogénesis y la aparición de células apoptóticas en los testículos. También realizamos inmunotransferencia para p53, bcl2, GADD45, ciclina G y HSP70 en los testículos de animales expuestos a radiofrecuencia simulada y combinada. Con base en los resultados, concluimos que la exposición simultánea a campos electromagnéticos de radiofrecuencia CDMA y WCDMA a 4,0 W/kg de SAR no tuvo ningún efecto adverso observable en la espermatogénesis de ratas.

[**Lee JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20JJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kwak HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kwak%20HJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee YM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20YM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20JW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Park MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Park%20MJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ko YG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ko%20YG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Choi%20HD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pack%20JK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hong SI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hong%20SI%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La irradiación aguda por radiofrecuencia no afecta el ciclo celular, la migración celular y la invasión.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(8):615-625, 2008.**

Aunque se han realizado estudios in vitro para determinar los efectos biológicos de la radiación de radiofrecuencia (RF), aún no se ha determinado si la radiación de RF representa un peligro potencial o no. Este estudio se realizó para determinar si la exposición a la radiación de RF ejerce efectos detectables en la distribución del ciclo celular, la invasión celular y la migración. Los fibroblastos de ratón NIH3T3 se expusieron a 849 MHz de radiación de RF a valores promedio de SAR de 2 o 10 W/kg durante 1 h o durante 1 h por día durante 3 días. Durante el período de exposición, la temperatura en la cámara de exposición se mantuvo isotérmicamente mediante la circulación de agua por toda la cavidad. La distribución del ciclo celular se analizó a las 24 y 48 h después de la exposición, mediante citometría de flujo. No detectamos diferencias estadísticamente significativas entre las células expuestas al tratamiento simulado y las expuestas a la radiación de RF. La invasión y migración celular se evaluaron mediante ensayos in vitro de invasión de Matrigel y migración de Transwell. Los grupos expuestos a la radiación de RF no evidenciaron cambios significativos en la motilidad y la invasividad en comparación con el grupo expuesto al tratamiento simulado. Sin embargo, las células expuestas a la radiación ionizante, utilizadas como grupo de control positivo, manifestaron alteraciones dramáticas en la distribución del ciclo celular, la invasividad celular y las características de migración. Nuestros resultados muestran que la exposición a la radiación de RF de 849 MHz no ejerce efectos detectables en la distribución del ciclo celular, la migración celular o la invasión a valores promedio de SAR de 2 o 10 W/kg.

[**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lee+JS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Huang TQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Huang+TQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lee JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lee+JJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pack+JK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jang JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Jang+JJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seo JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Seo+JS%22%5BAuthor%5D) **. Exposición subcrónica de ratones deficientes en hsp70.1 a radiación de radiofrecuencia.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **81(10):781-792, 2005.**

Objetivo: La proteína de choque térmico 70 (HSP70) es una de las proteínas más inducibles para desempeñar un papel citoprotector en condiciones de estrés. Previamente generamos ratones deficientes en hsp70.1 para dilucidar la función in vivo de HSP70 en detalle. Se demostró que los tejidos renales y los fibroblastos embrionarios de estos ratones son más vulnerables al estrés hiperosmótico. Dado que se ha sugerido que la energía de RF (radiofrecuencia) es un estresor ambiental, realizamos un estudio para determinar si la exposición subcrónica a RF puede causar la inducción constitutiva de una respuesta de estrés a nivel celular y/o molecular en ratones deficientes en hsp70.1 debido a la estimulación repetida. Materiales y métodos: Se expuso a ratones deficientes en hsp70.1 de ocho semanas de edad dos veces al día durante 45 min, con un intervalo de 15 min, 5 días a la semana durante 10 semanas. La tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero fue de 0,4 W/Kg para campos de 849 MHz y 1763 MHz. Los principales tejidos fueron analizados histopatológicamente y evaluados inmunocitoquímicamente para la actividad proliferativa celular. La apoptosis fue investigada por ensayo de marcaje de extremos de dUTP mediado por TdT (TUNEL). Para determinar si la radiación RF provoca una respuesta de estrés, también se observó el nivel de expresión de proteínas de choque térmico (HSP) y la fosforilación de las quinasas activadas por estrés mediante transferencia Western. Resultados: No se observaron diferencias en el análisis histopatológico entre ratones expuestos a RF y ratones expuestos a RF simulada. No hubo evidencia de actividades proliferativas y apoptóticas aumentadas. Los niveles de HSP90, HSP70 y HSP25 no mostraron cambios obvios. La exposición a RF no afectó el estado de fosforilación de la principal quinasa activada por estrés (MAPK); quinasa 1/2 regulada por señales extracelulares (ERK1/2), quinasa 1/2 N-terminal C-Jun (JNK1/2) o p38 MAPK.Conclusión: Los ratones deficientes en hsp70.1 no mostraron cambios significativos en términos de proliferación celular, apoptosis o respuesta al estrés debido a la exposición a campos de RF de 849 o 1.763 MHz.

[**Lee JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Huang TQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Huang%20TQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kim TH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20TH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kim JY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20JY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kim HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kim%20HJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pack%20JK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Seo JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Seo%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La radiación de radiofrecuencia no induce una respuesta al estrés en los linfocitos T humanos y los astrocitos primarios de rata.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(7):578-588, 2006.**

Las proteínas de choque térmico (HSP) son inducidas rápidamente por una variedad de factores estresantes, incluidos el choque térmico, el etanol, los metales pesados, los rayos UV y la radiación gamma. Las proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK) también están involucradas en las vías de transducción del estrés en todos los eucariotas. En este estudio, intentamos determinar si la radiación de radiofrecuencia (RF) puede inducir una respuesta de estrés no térmica. Las células Jurkat de linfocitos T humanos y los astrocitos primarios de rata se expusieron a 1763 MHz de radiación de RF a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de 2 W/kg o 20 W/kg, durante 30 min o 1 h. La temperatura se controló completamente a 37 +/- 0,2 grados C durante todo el período de exposición. Las exposiciones simuladas se realizaron en condiciones experimentales exactamente idénticas sin exposición a la radiación de RF. Evaluamos las alteraciones en la expresión de HSP y la activación de MAPK en las células expuestas a RF. No se observó ninguna diferencia detectable en los niveles de expresión de HSP90, HSP70 y HSP27. El estado de fosforilación de las MAPK, las quinasas reguladas por señales extracelulares (ERK1/2), las quinasas de la proteína N-terminal c-Jun (JNK1/2) o p38, no cambió significativamente. Para determinar si la radiación de RF puede promover los efectos del 12-O-tetradecanoilforbol 13-acetato (TPA) en la respuesta al estrés, las células se expusieron a la radiación de RF acoplada al tratamiento con TPA. Cuando se aplicó TPA solo, se encontró que las MAPK se fosforilaban de manera dependiente de la dosis. Sin embargo, la radiación de RF no resultó en ninguna mejora de la fosforilación de MAPK inducida por TPA. Ni el TPA ni la radiación de RF ejercieron ningún efecto detectable en la inducción de HSP. Estos resultados indican que la radiación RF de 1763 MHz por sí sola no provocó ninguna respuesta de estrés ni tuvo ningún efecto sobre la fosforilación de MAPK inducida por TPA, en nuestras condiciones experimentales.

[**Lee JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20JW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21412810) **,** [**Kim MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21412810) **,** [**Kim YJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20YJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21412810) **,** [**Choi YJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Choi%20YJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21412810) **,** [**Lee Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21412810) **,** [**Chung HW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chung%20HW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21412810) **. Efectos genotóxicos de la resonancia magnética de 3 T en linfocitos humanos cultivados.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21412810) **32(7):535-542, 2011.**

El uso clínico y preclínico de los escáneres de resonancia magnética (MRI) de alta intensidad de campo (HF, 3 T y superior) ha aumentado significativamente en los últimos años. Sin embargo, los entornos de MRI y, especialmente, de MRI de alta intensidad implican riesgos potenciales para la salud debido a los campos magnéticos de alta estática, los campos magnéticos de gradiente rápido y los fuertes campos electromagnéticos de radiofrecuencia. En este estudio, se investigó el potencial genotóxico de las exploraciones de MRI clínicas de 3 T en linfocitos humanos cultivados in vitro mediante el análisis de aberraciones cromosómicas (CA), micronúcleos (MN) y electroforesis en gel de células individuales. Los linfocitos humanos se expusieron a campos electromagnéticos generados durante la exploración de MRI (protocolos de examen cerebral de rutina clínica: bobina de cabeza de tres canales) durante 22, 45, 67 y 89 minutos. Observamos un aumento significativo en la frecuencia de roturas de ADN de cadena sencilla después de la exposición a una MRI de 3 T. Además, la frecuencia tanto de CA como de MN en las células expuestas aumentó de manera dependiente del tiempo. Las frecuencias de MN en linfocitos expuestos a campos electromagnéticos complejos durante 0, 22, 45, 67 y 89 min fueron 9,67, 11,67, 14,67, 18,00 y 20,33 por 1000 células, respectivamente. De manera similar, las frecuencias de CA en linfocitos expuestos durante 0, 45, 67 y 89 min fueron 1,33, 2,33, 3,67 y 4,67 por 200 células, respectivamente. Estos resultados sugieren que la exposición a la RMN de 3 T induce efectos genotóxicos en linfocitos humanos.

[**Lee KS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20KS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Choi JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Choi%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Hong SY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hong%20SY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Son TH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Son%20TH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Yu K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yu%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **La radiación electromagnética de los teléfonos móviles activa la señalización MAPK y regula la viabilidad en Drosophila.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(5):371-379, 2008.**

Los teléfonos móviles se utilizan ampliamente en el mundo moderno. Sin embargo, los efectos biológicos de la radiación electromagnética producida por los teléfonos móviles son en gran parte desconocidos. En este informe, mostramos los efectos biológicos del campo electromagnético (CEM) de 835 MHz del teléfono móvil en el sistema modelo de Drosophila. Cuando las moscas se expusieron a la tasa de absorción específica (SAR) de 1,6 W/kg, que es el límite de exposición propuesto por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), más del 90% de las moscas fueron viables incluso después de la exposición de 30 h. Sin embargo, en la exposición a un CEM fuerte con SAR de 4,0 W/kg, la viabilidad disminuyó a partir de la exposición de 12 h. Estas exposiciones a CEM desencadenaron una respuesta de estrés y aumentaron la producción de especies reactivas de oxígeno. Las exposiciones a CEM también activaron la señalización de la quinasa regulada por señales extracelulares (ERK) y la quinasa N-terminal c-Jun (JNK), pero no la señalización de la quinasa p38. Curiosamente, la dosis de SAR 1,6 W/kg activó principalmente la señalización de ERK y la expresión de un gen antiapoptótico, mientras que la dosis de SAR 4,0 W/kg activó fuertemente la señalización de JNK y la expresión de genes apoptóticos. Además, la dosis de SAR 4,0 W/kg amplificó el número de células apoptóticas en el cerebro de la mosca. Estos hallazgos demuestran que el límite de exposición a la radiación electromagnética propuesto por el ANSI desencadenó la señalización de supervivencia de ERK, pero la fuerte radiación electromagnética activó la señalización apoptósica de JNK en Drosophila.

[**Los**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Dong+H%22%5BAuthor%5D) [**campos**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ge+X%22%5BAuthor%5D) **de** [**radiofrecuencia**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Zhou+CQ%22%5BAuthor%5D) **de 2,45** [**GHz**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Jayathilaka+N%22%5BAuthor%5D) **alteran** [**la**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Dunbar+K%22%5BAuthor%5D) **expresión genética** [**en**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wang+SM%22%5BAuthor%5D) **células humanas** [**cultivadas**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Gerber+HL%22%5BAuthor%5D) [**.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Tseng+CC%22%5BAuthor%5D) **FEBS** [**Lett**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wing+C%22%5BAuthor%5D) [**.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Johnson+D%22%5BAuthor%5D) **579 ( 21** [**)**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Lee+S%22%5BAuthor%5D) [**:**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kim+YC%22%5BAuthor%5D) **4829-4836 , 2005** [**.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Emmanuel+N%22%5BAuthor%5D)

El efecto biológico de los campos de radiofrecuencia (RF) sigue siendo controvertido. Abordamos esta cuestión examinando si los campos de RF pueden provocar cambios en la expresión génica. Utilizamos los campos de RF pulsados a una frecuencia de 2,45 GHz que se utiliza habitualmente en telecomunicaciones para exponer células humanas HL-60 cultivadas. Utilizamos el método de análisis en serie de la expresión génica (SAGE) para medir el efecto de RF en la expresión génica a nivel del genoma. Observamos que 221 genes alteraron su expresión después de una exposición de 2 horas. El número de genes afectados aumentó a 759 después de una exposición de 6 horas. La clasificación funcional de los genes afectados revela que los genes relacionados con la apoptosis estaban entre los regulados al alza y los genes del ciclo celular entre los regulados a la baja. No observamos un aumento significativo en la expresión de los genes de choque térmico. Estos resultados indican que los campos de RF a 2,45 GHz pueden alterar la expresión génica en células humanas cultivadas a través de un mecanismo no térmico.

**Lee SS, Kim HR, Kim MS, Park S, Yoon ES, Park SH, Kim DW. Influencia de las señales de Wi-Fi de los teléfonos inteligentes en las células madre derivadas de tejido adiposo. J Craniofac Surg. 5 de agosto de 2014. [Publicación electrónica antes de la impresión].**   
  
El uso de teléfonos inteligentes se está expandiendo rápidamente en todo el mundo, lo que aumenta la preocupación por los posibles efectos nocivos de la radiofrecuencia generada por los teléfonos inteligentes. Planteamos la hipótesis de que las señales de Wi-Fi de los teléfonos inteligentes pueden tener una influencia nociva en las células madre derivadas de tejido adiposo (ASC). Se realizó un estudio in vitro para evaluar la influencia de las señales de Wi-Fi de los teléfonos inteligentes. Las ASC se incubaron en un teléfono inteligente conectado a una red Wi-Fi, que cargaba archivos a una velocidad de 4,8 Mbps durante 10 horas al día, durante un total de 5 días. Construimos 2 tipos de células de control, una cultivada a 37 °C y la otra cultivada a 39 °C. Después de 5 días de exposición a Wi-Fi desde el teléfono inteligente, las células se sometieron a un ensayo de proliferación celular, un ensayo de apoptosis y un análisis de citometría de flujo. Se midieron tres factores de crecimiento, el factor de crecimiento endotelial vascular, el factor de crecimiento de hepatocitos y el factor de crecimiento transformante β, a partir de medios acondicionados con ASC. La tasa de proliferación celular fue mayor en las células expuestas a Wi-Fi y en las células de control a 39 °C en comparación con las células de control a 37 °C. El ensayo de apoptosis, el análisis de citometría de flujo y las concentraciones de factores de crecimiento no mostraron diferencias notables entre los 3 grupos. No pudimos encontrar ningún efecto nocivo de las señales electromagnéticas de Wi-Fi de los teléfonos inteligentes. Sin embargo, la mayor proliferación de ASC bajo el teléfono inteligente podría atribuirse al efecto térmico.

**LeeTMC, HoSMY, Tsang LYH, Yang SYC, LiLSW, ChanCCH, Efecto de la exposición al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles sobre la atención humana. NeuroReport 12:729-731, 2001.**

Este estudio examinó el efecto de la exposición al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles sobre la atención humana. Se administraron tres medidas de atención a 72 adolescentes, 37 de los cuales eran usuarios de teléfonos móviles. Los resultados mostraron que los usuarios de teléfonos móviles obtuvieron mejores resultados en una de las tres medidas de atención que los no usuarios de teléfonos móviles. Los resultados sugieren que la exposición al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles puede tener un leve efecto facilitador sobre las funciones de atención, lo que es coherente con observaciones anteriores de que la exposición al campo electromagnético tiene un efecto facilitador sobre el procesamiento cognitivo. Se discutió la posibilidad de que los usuarios de teléfonos móviles puedan ser naturalmente mejores en tareas que requieren realizar varias tareas a la vez.

**Lee TM, Lam PK, Yee LT, Chan CC. El efecto de la duración de la exposición al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles sobre la atención humana. Neuroreport. 14(10):1361-1364, 2003.**

Los hallazgos previos sugerían el efecto facilitador del campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles sobre la atención humana. Este estudio tuvo como objetivo examinar la relación entre el efecto facilitador y la duración de la exposición al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles sobre la atención humana. Se asignaron al azar setenta y ocho estudiantes universitarios a un grupo experimental o a un grupo de control. Se comparó su desempeño en las tareas de atención administradas. Los participantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados en una de las dos medidas de atención solo después de haber estado expuestos al campo electromagnético emitido por el teléfono móvil durante algún tiempo. Los resultados parecen sugerir que las funciones de atención pueden mejorar de forma diferencial después de la exposición al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles. Además, este efecto facilitador transitorio podría depender de la dosis.

**Lee W, Yang KL. Utilizando embriones de medaka como sistema modelo para estudiar los efectos biológicos de los campos electromagnéticos en el desarrollo y el comportamiento. Ecotoxicol Environ Saf. 29 de julio de 2014;108C:187-194. doi: 10.1016/j.ecoenv.2014.06.035. [Publicación electrónica antes de la impresión].**Los campos electromagnéticos (CEM) de origen antropogénico son omnipresentes en nuestros entornos. El peligro para la salud de los CEM de frecuencia extremadamente baja y de radiofrecuencia se ha investigado durante décadas, pero la evidencia sigue sin ser concluyente y se necesitan urgentemente estudios en animales para resolver las controversias sobre la toxicidad para el desarrollo de los CEM. Además, como los cables submarinos y los dispositivos tecnológicos se utilizan cada vez más, es necesario abordar la falta de información sobre el riesgo para la salud de los CEM para los organismos acuáticos. Los embriones de medaka (Oryzias latipes) han sido una herramienta útil para estudiar la toxicidad para el desarrollo in vivo debido a su transparencia óptica. Aquí exploramos la viabilidad de utilizar embriones medaka como un sistema modelo para estudiar los efectos biológicos de los campos electromagnéticos en el desarrollo. También utilizamos una prueba de preferencia blanca para investigar las consecuencias conductuales de la toxicidad del desarrollo de los campos electromagnéticos. Los embriones recién fertilizados se asignaron aleatoriamente a cuatro grupos que fueron expuestos a un campo electromagnético con 3,2 kHz a una intensidad de 0,12, 15, 25 o 60 µT. El grupo expuesto al fondo de 0,12 µT sirvió como control. Los embriones estuvieron expuestos continuamente hasta la eclosión. Se los observó diariamente y se registraron las imágenes para el análisis de varios puntos finales del desarrollo. Cuatro días después de la eclosión, se evaluó a las crías con la prueba de preferencia blanca para determinar su comportamiento similar a la ansiedad. Los resultados mostraron que los embriones expuestos a los tres niveles de EMF se desarrollaron significativamente más rápido. Los puntos finales afectados incluyeron el número de somitas, el ancho y largo de los ojos, la densidad de pigmentación de los ojos, el ancho del mesencéfalo, el crecimiento de la cabeza y el día de la eclosión. Además, el grupo expuesto al EMF a 60 µT exhibió niveles significativamente más altos de comportamiento similar a la ansiedad que los otros grupos. En conclusión, el EMF probado en este estudio aceleró el desarrollo embrionario y aumentó el comportamiento similar a la ansiedad. Nuestros resultados también demuestran que el embrión medaka es un sistema modelo in vivo sensible y rentable para estudiar la toxicidad del desarrollo de los EMF.

**Leena K, Tomi L, Arja RR. Intensidad del uso del teléfono móvil y conductas que comprometen la salud: ¿cómo se relaciona la tecnología de la información y la comunicación con el estilo de vida relacionado con la salud en la adolescencia? J Adolesc. 28(1):35-47, 2005.**

la asociación entre el uso del teléfono móvil y las conductas perjudiciales para la salud (fumar, fumar tabaco, beber alcohol). El 89% de los encuestados utilizaba el teléfono móvil y el 13% lo hacía al menos una hora al día. La intensidad de su uso se asoció positivamente con las conductas perjudiciales para la salud. Las asociaciones se mantuvieron, aunque algo reducidas, tras incluir en los modelos el gasto semanal de dinero. Este estudio concluye que, al menos en el actual nivel de desarrollo de las tecnologías de la comunicación, el uso intensivo del teléfono móvil parece formar parte del mismo estilo de vida relacionado con la salud que las conductas perjudiciales para la salud.

**Leitgeb N, Tropper K, [Calentamiento ocular causado por hornos microondas]. Biomed Tech (Berl) 38(1-2):17-20, 1993.** [Artículo en alemán].

Para aclarar la cuestión de si los hornos microondas suponen un riesgo para los ojos, se investigó una situación de riesgo en la que se supuso que un niño observaba el proceso de calentamiento interno con los ojos lo más cerca posible de la puerta de un horno microondas. Como era de esperar, se observó un calentamiento de los ojos, que, sin embargo, se debía principalmente al proceso de calentamiento convencional y no a la radiación de microondas. Solo se observó un calentamiento significativo por microondas cuando se simuló un aumento de la radiación dispersa desactivando los contactos de seguridad y abriendo la puerta del horno microondas. Cuando la puerta se abrió hasta una abertura claramente visible (2,3 cm), la contribución del componente de microondas al aumento total de la temperatura de 5 grados C después de una hora de exposición continua no superó el 16%. Incluso con la abertura máxima posible de la puerta que simplemente no provocó el apagado automático del horno (2,6 cm), 15 minutos de exposición continua contribuyeron solo en un 50% al aumento de la temperatura de 2 grados C. Sobre la base de estos resultados, se puede excluir el daño a los ojos por el uso de hornos microondas.

**Leng L, Zhang Y. Etiología de los tumores hipofisarios: un estudio de casos y controles. Turk Neurosurg. 2016;26(2):195-9. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.5985-12.1.**OBJETIVO: Los tumores hipofisarios son generalmente benignos, pero pueden estar asociados con algunas morbilidades. El objetivo de este estudio fue identificar los factores de riesgo de los tumores hipofisarios. MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio de casos y controles de base poblacional sobre los posibles factores de riesgo de los tumores hipofisarios en China. Se utilizó la técnica de entrevista personal para recopilar información sobre la historia médica y reproductiva, el gusto y el tabaquismo de 204 casos de tumores hipofisarios y 246 controles de entre 6 y 82 años. RESULTADOS: El riesgo de tumor se redujo cuando el entrevistado era trabajador. El riesgo aumentó con el sabor picante, el uso del teléfono móvil, la duración del uso, las características y la toma de vitaminas. No se observó asociación significativa con el género, la edad, la educación, el matrimonio, la velocidad de la alimentación, la ingesta de grasas, otros sabores (salado, ácido, dulce), los antecedentes médicos y reproductivos, las hormonas sexuales femeninas, el tabaquismo, el consumo de té, el consumo de vino, la menstruación y el uso de anticonceptivos orales, ni con la condición de agricultor del entrevistado. CONCLUSIÓN: El aumento del riesgo de tumores hipofisarios está relacionado con el gusto picante, el uso del teléfono móvil, la duración del uso, las características, la toma de vitaminas y, posiblemente, un riesgo reducido está relacionado con el hecho de que el entrevistado sea trabajador. Se necesitan más investigaciones para aclarar las causas de estas asociaciones.

[**Lepp A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lepp%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23800133) **,** [**Barkley JE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Barkley%20JE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23800133) **,** [**Sanders GJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sanders%20GJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23800133) **,** [**Rebold M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rebold%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23800133) **,** [**Gates P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gates%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23800133) **Relación entre el uso del teléfono móvil , la actividad física y sedentaria y la aptitud cardiorrespiratoria en una muestra de estudiantes universitarios estadounidenses.** [**Int J Behav Nutr Phys Act.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23800133) **21 de junio de 2013;10:79. doi: 10.1186/1479-5868-10-79.**

#### celulares actuales aumentan las oportunidades para actividades tradicionalmente definidas como conductas sedentarias (por ejemplo, navegar por Internet, jugar videojuegos). Las personas que participan en grandes cantidades de conductas sedentarias, en relación con las que no lo hacen, tienden a ser menos activas físicamente, menos aptas físicamente y tienen un mayor riesgo de problemas de salud. Sin embargo, el uso del teléfono celular no tiene por qué ser una conducta sedentaria, ya que estos dispositivos son portátiles. Puede ocurrir mientras se está de pie o durante una actividad física de intensidad leve a moderada. Por lo tanto, la relación entre el uso del teléfono celular , la actividad física y sedentaria y la aptitud física no está clara. El propósito de este estudio fue investigar estas relaciones entre una muestra de estudiantes universitarios sanos. MÉTODOS: Primero se entrevistó a los participantes sobre su conducta de actividad física y el uso del teléfono celular . Luego se evaluó la composición corporal y se completó la encuesta de autoeficacia validada para las conductas de ejercicio. A esto le siguió una prueba de ejercicio progresivo en una cinta de correr hasta el agotamiento. El consumo máximo de oxígeno (VO2 pico) durante el ejercicio se utilizó para medir la aptitud cardiorrespiratoria. Se utilizó una regresión jerárquica para evaluar la relación entre el uso del teléfono móvil y la aptitud cardiorrespiratoria después de controlar el sexo, la autoeficacia y el porcentaje de grasa corporal. Los datos de la entrevista se transcribieron, codificaron y se utilizó el análisis de Chi-cuadrado para comparar las respuestas de los usuarios de teléfonos móviles de baja y alta frecuencia . RESULTADOS: El uso del teléfono móvil se relacionó significativamente (p = 0,047) y negativamente (β = -0,25) con la aptitud cardiorrespiratoria independientemente del sexo, la autoeficacia y el porcentaje de grasa, que también fueron predictores significativos (p < 0,05). Los datos de la entrevista ofrecieron varias explicaciones posibles para esta relación. En primer lugar, los usuarios de alta frecuencia tenían más probabilidades que los usuarios de baja frecuencia de informar que renunciaban a oportunidades de actividad física para usar sus teléfonos móviles para conductas sedentarias. En segundo lugar, los usuarios de baja frecuencia tenían más probabilidades de informar que estaban conectados con grupos de pares activos a través de sus teléfonos móviles y de citar esto como una motivación para la actividad física. En tercer lugar, los altos niveles de uso del teléfono móvil indicaban un patrón más amplio de conductas sedentarias aparte del uso del teléfono móvil , como mirar televisión. CONCLUSIÓN: El uso del teléfono celular , al igual que los comportamientos sedentarios tradicionales, puede alterar la actividad física y reducir la aptitud cardiorrespiratoria.

[**Lerchl A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lerchl%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Krüger H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kr%C3%BCger%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Niehaus M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Niehaus%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Streckert JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Streckert%20JR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bitz AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bitz%20AK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hansen V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hansen%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles a valores SAR no térmicos sobre la melatonina y el peso corporal de los hámsteres de Djungarian (Phodopus sungorus).** [**J Pineal Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Pineal%20Res.');) **44(3):267-272, 2008.**

En tres experimentos, hámsteres machos adultos de Djungarian (Phodopus sungorus) fueron expuestos 24 horas al día durante 60 días a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) a 383, 900 y 1800 MHz, modulados de acuerdo con los estándares TETRA (383 MHz) y GSM (900 y 1800 MHz), respectivamente. Un sistema de guía de ondas radiales aseguró una exposición bien definida y uniforme a tasas de absorción específicas promedio de cuerpo entero de 80 mW/kg, que es igual al límite superior de exposición de cuerpo entero de la población general en Alemania y otros países. Para cada experimento, utilizando dos guías de ondas idénticas, los hámsteres fueron expuestos (n = 120) y expuestos simuladamente (n = 120) de manera ciega. En todos los experimentos, los niveles de melatonina pineal y sérica, así como los pesos de los testículos, el cerebro, los riñones y el hígado no se vieron afectados. A 383 MHz, la exposición resultó en un aumento transitorio significativo del peso corporal de hasta un 4%, mientras que a 900 MHz este aumento del peso corporal fue más pronunciado (hasta un 6%) y no transitorio. A 1800 MHz, no se observó ningún efecto sobre el peso corporal. Los resultados corroboran hallazgos anteriores que no han demostrado efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en los niveles de melatonina in vivo e in vitro. Los datos concuerdan con la hipótesis de que la energía de radiofrecuencia absorbida puede resultar en cambios metabólicos que eventualmente causan aumentos del peso corporal en los animales expuestos. Los datos respaldan la idea de que los efectos metabólicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia deben investigarse con más detalle en estudios futuros.

[**Lerchl A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lerchl%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Klose M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Klose%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Grote K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Grote%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Wilhelm AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wilhelm%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Spathmann O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Spathmann%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Fiedler T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fiedler%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Streckert J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Streckert%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Hansen V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hansen%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **,** [**Clemens M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Clemens%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25749340) **Promoción de tumores por exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia por debajo de los límites de exposición para humanos.** [**Biochem Biophys Res Commun.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25749340) **6 de marzo de 2015. pii: S0006-291X(15)00398-8. doi: 10.1016/j.bbrc.2015.02.151. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

La gran mayoría de los estudios in vitro e in vivo no encontraron efectos cancerígenos de la exposición a campos electromagnéticos (RF-EMF), es decir, emitidos por teléfonos móviles y estaciones base. Sin embargo, los resultados publicados previamente de un estudio piloto con ratones tratados con carcinógenos sugirieron efectos promotores de tumores de RF-EMF (Tillmann et al., 2010). Hemos realizado un estudio de replicación utilizando un mayor número de animales por grupo e incluyendo dos niveles de exposición adicionales (0 (simulado), 0,04, 0,4 y 2 W/kg SAR). Pudimos confirmar y ampliar los hallazgos informados originalmente. El número de tumores de los pulmones y el hígado en los animales expuestos fue significativamente mayor que en los controles expuestos simuladamente. Además, también se encontró que los linfomas aumentaban significativamente con la exposición. No hay un claro efecto dosis-respuesta. Planteamos la hipótesis de que estos efectos promotores de tumores pueden ser causados por cambios metabólicos debido a la exposición. Dado que muchos de los efectos promotores de tumores en nuestro estudio se observaron a niveles de exposición bajos a moderados (0,04 y 0,4 W/kg SAR), es decir, muy por debajo de los límites de exposición para los usuarios de teléfonos móviles, se justifican más estudios para investigar los mecanismos subyacentes. Nuestros hallazgos pueden ayudar a comprender las incidencias aumentadas de tumores cerebrales reportadas repetidamente en usuarios intensivos de teléfonos móviles.

**Lesch MF, Hancock PA. Rendimiento al volante durante el uso simultáneo del teléfono móvil: ¿son conscientes los conductores de la disminución de su rendimiento? Accid Anal Prev. 36(3):471-480, 2004.**

Estudios previos han documentado la manera en que una variedad de medidas de desempeño al volante se ven afectadas por el uso simultáneo del teléfono celular, así como la influencia de la edad y el género del conductor. Este estudio actual examinó hasta qué punto los diferentes grupos de conductores son conscientes de sus disminuciones de desempeño asociadas. La confianza de los sujetos en lidiar con distractores mientras conducen y sus calificaciones de desempeño y demanda de la tarea se compararon con su desempeño al volante real en presencia de una tarea de teléfono celular. Si bien las calificaciones de confianza altas parecían predecir un mejor desempeño al volante para los conductores masculinos (a medida que aumentaba la confianza, disminuía el tamaño de los efectos de distracción), esta relación no se mantuvo para las mujeres; de hecho, para las mujeres mayores, a medida que aumentaba la confianza, el desempeño disminuía. Además, cuando los conductores fueron emparejados en términos de nivel de confianza, las respuestas de frenado de las mujeres mayores se ralentizaron en una medida mucho mayor (0,38 s) que las respuestas de frenado de cualquier otro grupo (0,10 s para hombres y mujeres más jóvenes y 0,07 s para hombres mayores). Por último, las mujeres también calificaron la tarea de conducir como menos exigente que los hombres, aunque su desempeño se vio más afectado por la distracción. Estos resultados sugieren que muchos conductores pueden no ser conscientes de su menor desempeño cuando usan teléfonos celulares y que puede ser particularmente importante dirigir campañas educativas sobre la distracción al volante hacia las mujeres, para quienes había una mayor discrepancia entre las percepciones al volante y el desempeño real.

**Leshin VV, [Cambios de los neurocitos en el sistema nervioso central bajo exposición general a campos de UHF con protección local aplicada]. Med Tr Prom Ekol (5):5-8, 2000.** [Artículo en ruso]

Se realizaron experimentos en ratas blancas para estudiar la influencia del campo UHF en el área sensomotora cortical bajo exposición general o con la cabeza protegida. Los cambios en el SNC causados por el campo UHF no se evitaron completamente mediante el escudo. Esto probablemente se deba a impulsos reflejos patológicos de los receptores corporales.

**Leszczynski D, Joenväärä S, Reivinen J, Kuokka R, Activación no térmica de la vía de estrés hsp27/p38MAPK por la radiación de teléfonos móviles en células endoteliales humanas: mecanismo molecular de los efectos relacionados con el cáncer y la barrera hematoencefálica.** Differentiation **70:120–129, 2002.**

**Resumen** Hemos examinado si las exposiciones no térmicas de cultivos de la línea celular endotelial humana EA.hy926 a la radiación de microondas de teléfonos móviles GSM de 900 MHz podrían activar la respuesta al estrés. Los resultados obtenidos demuestran que la exposición no térmica de 1 hora de células EA.hy926 cambia el estado de fosforilación de numerosas proteínas, aunque en gran parte no identificadas. Una de las proteínas afectadas fue identificada como proteína de choque térmico-27 (hsp27). La exposición al teléfono móvil causó un aumento transitorio en la fosforilación de hsp27, un efecto que fue prevenido por SB203580, un inhibidor específico de la proteína quinasa activada por mitógeno p38 (p38MAPK). Además, la exposición al teléfono móvil causó cambios transitorios en los niveles de expresión de proteínas de hsp27 y p38MAPK. Todos estos cambios fueron efectos no térmicos porque, como se determinó utilizando sondas de temperatura, la irradiación no alteró la temperatura de los cultivos celulares, que se mantuvo durante todo el período de irradiación a 37 http://www.blackwell-synergy.com/na102/home/ACS/journals/entities/2009.png± http://www.blackwell-synergy.com/na102/home/ACS/journals/entities/2009.png0,3 http://www.blackwell-synergy.com/na102/home/ACS/journals/entities/2009.png°C. Los cambios en el patrón general de fosforilación de proteínas sugieren que la radiación de los teléfonos móviles activa una variedad de vías de transducción de señales celulares, entre ellas la vía de respuesta al estrés hsp27/p38MAPK. Basándonos en las funciones conocidas de hsp27, planteamos la hipótesis de que la activación de hsp27 inducida por la radiación de los teléfonos móviles puede (i) facilitar el desarrollo de cáncer cerebral al inhibir la vía apoptótica del citocromo c/caspasa-3 y (ii) causar un aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica a través de la estabilización de las fibras de estrés de las células endoteliales. Postulamos que estos eventos, cuando ocurren repetidamente durante un largo período de tiempo, podrían convertirse en un peligro para la salud debido a la posible acumulación de daño en el tejido cerebral. Además, nuestra hipótesis sugiere que otros factores dañinos para el cerebro pueden coparticipar en los efectos inducidos por la radiación de los teléfonos móviles.

**Leszczynski D, Nylund R, Joenvaara S, Reivinen J. Aplicabilidad del enfoque de la ciencia del descubrimiento para determinar los efectos biológicos de la radiación de los teléfonos móviles. Proteómica. 4(2):426-431, 2004.**

Sostenemos que el uso de técnicas de cribado de alto rendimiento, aunque costosas y laboriosas, está justificado y es necesario en los estudios que examinan los efectos biológicos de la radiación de los teléfonos móviles. El "caso de la proteína hsp27" presentado aquí sugiere que incluso las proteínas con una expresión y actividad sólo modestamente alteradas (por la exposición a la radiación de los teléfonos móviles) podrían tener un impacto en la fisiología celular. Sin embargo, esta breve comunicación no intenta presentar la evidencia científica completa, que es demasiado amplia para ser presentada en un solo artículo y que se está preparando para su publicación en tres artículos de investigación separados. Los ejemplos de la evidencia experimental presentada aquí fueron diseñados para mostrar el flujo del proceso experimental que demuestra que el uso de técnicas de cribado de alto rendimiento podría ayudar a la identificación rápida de las proteínas que responden. Esto, a su vez, puede ayudar a acelerar el proceso de determinar si estos cambios podrían afectar la salud humana.

[**Leung S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leung%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Croft%20RJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**McKenzie RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=McKenzie%20RJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Iskra S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Iskra%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Silber B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Silber%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Cooper NR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cooper%20NR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**O'Neill B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=O'Neill%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Cropley V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cropley%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Diaz-Trujillo A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Diaz-Trujillo%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Hamblin D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hamblin%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **,** [**Simpson D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Simpson%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21570341) **Efectos de los teléfonos móviles 2G y 3G en el rendimiento y la electrofisiología en adolescentes, adultos jóvenes y adultos mayores.** [**Clin Neurophysiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21570341) **122(11):2203-2216, 2011.**

**OBJETIVO:** Este estudio examinó el procesamiento sensorial y cognitivo en adolescentes, adultos jóvenes y adultos mayores, cuando se expusieron a señales de teléfonos móviles de segunda (2G) y tercera (3G) generación. **MÉTODOS:** Las pruebas empleadas fueron la prueba auditiva Oddball de 3 estímulos y la N-back. Cuarenta y un jóvenes de 13 a 15 años, cuarenta y dos de 19 a 40 años y veinte de 55 a 70 años fueron evaluados utilizando un diseño cruzado doble ciego, donde cada participante recibió exposiciones a Sham, 2G y 3G, separadas por al menos 4 días. **RESULTADOS:** Tarea Oddball de 3 estímulos: Conductual: la precisión y el tiempo de reacción de las respuestas a los objetivos no se vieron afectados por la exposición. Electrofisiológico: se encontró N1 aumentada en la condición 2G (independientemente del grupo de edad). Tarea N-back: Conductual: los grupos combinados se desempeñaron con menor precisión durante la exposición a 3G (en comparación con la simulación), y las pruebas post hoc encontraron este efecto por separado solo en los adolescentes. Electrofisiológico: se encontraron respuestas ERD/ERS retardadas de la potencia alfa tanto en las condiciones 3G como 2G (en comparación con la simulación; independientemente del grupo de edad). **CONCLUSIÓN:** Al emplear tareas adaptadas al nivel de capacidad de cada individuo, este estudio respalda un efecto de la exposición aguda a 2G y 3G en la función cognitiva humana. **SIGNIFICADO:** La sutileza del efecto del teléfono móvil en la cognición en nuestro estudio sugiere que es importante tener en cuenta las diferencias individuales en futuras investigaciones sobre teléfonos móviles.

[**Leung S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leung%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22893364) **,** [**Diao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Diao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22893364) **,** [**Chan K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chan%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22893364) **,** [**Siu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Siu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22893364) **,** [**Wu Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22893364) **Evaluación de la tasa de absorción específica para pasajeros que utilizan dispositivos de comunicación inalámbrica dentro de vehículos con diferente lateralidad, cantidad de pasajeros y ubicación de los asientos.** [**IEEE Trans Biomed Eng.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22893364) **8 de agosto de 2012. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

La radiación de los teléfonos móviles en el interior de los vehículos, que son recintos metálicos semiabiertos con formas y aberturas irregulares, ha sido una preocupación importante y ha justificado la investigación en los últimos años. En este artículo, se evaluó la tasa de absorción específica (SAR) inducida en usuarios de teléfonos móviles dentro de un vehículo utilizando diferentes escenarios, incluyendo la lateralidad, el recuento de pasajeros y la ubicación de los asientos. Se realizó una simulación por ordenador para las distribuciones de SAR en un cuerpo humano basada en el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD). Los valores de SAR en usuarios de teléfonos móviles en el espacio libre también se compararon con los del interior de un vehículo; los resultados ilustraron que el SAR máximo inducido para los usuarios de teléfonos móviles en un vehículo es un 5% más alto que los del espacio libre, pero los resultados de SAR no mostraron ninguna diferencia significativa para la lateralidad. Al comparar los valores de SAR entre usuarios de teléfonos móviles y no usuarios dentro de un vehículo con un recuento de pasajeros y ubicaciones de los asientos, se observó que los valores de SAR alrededor del cuerpo de los no usuarios variaban mucho en diferentes situaciones y eran más altos que los del espacio libre, en algunas circunstancias.

[**Levis AG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Levis%20AG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21679472) **,** [**Minicuci N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Minicuci%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21679472) **,** [**Ricci P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ricci%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21679472) **,** [**Gennaro V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gennaro%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21679472) **,** [**Garbisa S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Garbisa%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21679472) **Teléfonos móviles y tumores craneales. ¿Cómo surgen las discrepancias en las relaciones causa-efecto en los estudios epidemiológicos?** [**Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21679472) **10:59, 2011.**

**ANTECEDENTES:** La existencia o no de una relación entre el uso de teléfonos móviles (celulares analógicos, digitales e inalámbricos) y el riesgo de tumores craneales (tumores cerebrales, neuromas acústicos y tumores de las glándulas salivales) sigue siendo un tema de debate; para avanzar en este tema es necesario un análisis crítico de los elementos metodológicos necesarios para una evaluación imparcial de estudios contradictorios. **MÉTODOS:** Se llevó a cabo un examen minucioso de los protocolos y resultados de todos los estudios de casos y controles y de cohortes, análisis agrupados y metaanálisis sobre el riesgo de tumores craneales en usuarios de teléfonos móviles, y para cada estudio se identificaron los elementos necesarios para evaluar su fiabilidad. Además, se realizaron nuevos metaanálisis de los datos de la literatura. Estos se limitaron a sujetos con un tiempo de latencia del teléfono móvil compatible con la progresión de los tumores examinados, y con un análisis de la lateralidad de la localización del tumor craneal correspondiente a la lateralidad habitual del uso del teléfono móvil. **RESULTADOS:** Los protocolos ciegos, libres de errores, sesgos y condicionantes económicos, arrojan resultados positivos que revelan una relación causa-efecto entre el uso prolongado del teléfono móvil o su latencia y un aumento estadísticamente significativo del riesgo de tumores craneales ipsilaterales, con plausibilidad biológica. Los protocolos no ciegos, que en cambio están afectados por errores, sesgos y condicionantes económicos, arrojan resultados negativos con una subestimación sistemática de dicho riesgo. Sin embargo, también en estos estudios es bastante común un aumento estadísticamente significativo del riesgo de tumores craneales ipsilaterales después de más de 10 años de uso o latencia del teléfono móvil. Los metanálisis, incluido el nuestro, que examinan únicamente datos sobre tumores ipsilaterales en sujetos que utilizan teléfonos móviles desde hace al menos 10 años, muestran aumentos grandes y estadísticamente significativos del riesgo de gliomas cerebrales ipsilaterales y neuromas acústicos. **CONCLUSIONES:** Nuestro análisis de los estudios de la literatura y de los resultados de los metanálisis de los datos significativos por sí solos muestra una casi duplicación del riesgo de tumores en la cabeza inducidos por el uso prolongado o la latencia del teléfono móvil.

[**Lewicka M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lewicka%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923084) **,** [**Henrykowska GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Henrykowska%20GA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923084) **,** [**Pacholski K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pacholski%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923084) **,** [**Szczęsny A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Szcz%C4%99sny%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923084) **,** [**Dziedziczak-Buczyńska M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dziedziczak-Buczy%C5%84ska%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923084) **,** [**Buczyński**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Buczy%C5%84ski%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923084) **A. El impacto de la radiación electromagnética de diferentes parámetros en el metabolismo del oxígeno plaquetario: estudios in vitro.** [**Adv Clin Exp Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25923084) **24(1):31-35, 2015.**

ANTECEDENTES: La radiación electromagnética emitida por una variedad de dispositivos, por ejemplo, teléfonos celulares, computadoras y microondas, interactúa con el cuerpo humano de muchas maneras. Los estudios de investigación realizados en las últimas décadas aún no han resuelto la cuestión del efecto de este factor en el cuerpo humano y muchas preguntas quedan sin una respuesta inequívoca. Varios efectos biológicos y relacionados con la salud no han sido plenamente reconocidos. Por lo tanto, se justifican más estudios en esta área. OBJETIVOS: Una comparación de los cambios en la actividad enzimática de la catalasa y la concentración de malondialdehído que surgen bajo la influencia de la radiación electromagnética emitida por la electrónica de los automóviles, el equipo utilizado en fisioterapia y los monitores LCD. MATERIAL Y MÉTODOS: La suspensión de plaquetas de sangre humana a una concentración de 1 × 109/0,001 dm 3, obtenida de sangre completa por aféresis manual, fue el material de estudio. Las plaquetas de sangre se expusieron a un campo electromagnético durante 30 minutos en un soporte de laboratorio diseñado para la reconstrucción de la radiación electromagnética generada por la electrónica de los automóviles, el equipo de fisioterapia y los monitores LCD. Se investigaron los cambios en la actividad de la catalasa y la concentración de malondialdehído después de la exposición y se compararon con los valores de control (material no expuesto). RESULTADOS: Se observó un aumento en la actividad de la catalasa y la concentración de malondialdehído después de 30 minutos de exposición de las plaquetas a los campos electromagnéticos independientemente de la fuente de radiación. Los cambios más significativos que determinan el grado de estrés oxidativo se observaron después de la exposición a los campos electromagnéticos generados por la electrónica de los automóviles. CONCLUSIONES: Los campos electromagnéticos de baja frecuencia generados por la electrónica de los automóviles, los equipos de fisioterapia y los monitores LCD pueden ser una causa de estrés oxidativo en el cuerpo humano y pueden provocar enfermedades por radicales libres.

[**Lewis RC**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lewis%20RC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27838386) **,** [**Mínguez-Alarcón L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=M%C3%ADnguez-Alarc%C3%B3n%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27838386) **,** [**Meeker JD**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Meeker%20JD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27838386) **,** [**Williams PL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Williams%20PL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27838386) **,** [**Mezei G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mezei%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27838386) **,** [**Ford JB**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ford%20JB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27838386) **,** [**Hauser R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hauser%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27838386) **;** [**Equipo de estudio EARTH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=EARTH%20Study%20Team%5BCorporate%20Author%5D) **. Uso de teléfono móvil autoinformado y parámetros del semen entre hombres de una clínica de fertilidad.** [**Reprod Toxicol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27838386) **9 de noviembre de 2016. pii: S0890-6238(16)30408-7. doi: 10.1016/j.reprotox.2016.11.008. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Existe una creciente preocupación por la posibilidad de que el uso de teléfonos móviles, una fuente de campos electromagnéticos de radiofrecuencia de bajo nivel, pueda estar asociado con una mala calidad del semen, pero la evidencia epidemiológica es limitada y contradictoria. La relación entre los patrones de uso de teléfonos móviles y los marcadores de la calidad del semen se exploró en un estudio de cohorte longitudinal de 153 hombres que asistieron a una clínica de fertilidad académica en Boston, Massachusetts. La información sobre la duración del uso del teléfono móvil, el uso de auriculares o audífonos y la ubicación del cuerpo en la que se llevaba el teléfono móvil se determinó mediante un cuestionario administrado por enfermeras. Se recogieron muestras de semen (n = 350) y se analizaron en el lugar. Para tener en cuenta múltiples muestras de semen por hombre, se utilizaron modelos lineales mixtos con intersecciones aleatorias para investigar la asociación entre el uso del teléfono móvil y los parámetros del semen. En general, no hubo evidencia de una relación entre el uso del teléfono móvil y la calidad del semen.

[**Li BF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Li+BF%22%5BAuthor%5D) **, Guo GZ ,** [**Ren DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ren+DQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zhang RB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Zhang+RB%22%5BAuthor%5D) **. Los pulsos electromagnéticos inducen fluctuaciones en la presión arterial en ratas.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **83(6):421-429, 2007.**

Objetivo: Investigar los efectos de la exposición a pulsos electromagnéticos (PEM) sobre los índices funcionales del sistema cardiovascular en ratas Sprague-Dawley macho. Materiales y métodos: Se utilizó una celda electromagnética transversal de gigahercios de placas paralelas cónicas (celda GTEM) con una línea de transmisión coaxial rectangular ensanchada para exponer a las ratas a PEM (0,5 pps, 200 pulsos en total y tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero de 50 mW/kg a 200 kV/m o 75 mW/kg a 400 kV/m). Se utilizaron animales expuestos simultáneamente a la exposición simulada como controles. Las funciones cardiovasculares, a saber, la frecuencia cardíaca y las presiones arteriales sistólica, media y diastólica se midieron inmediatamente y hasta 4 semanas después de la exposición utilizando un esfigmomanómetro con sensor fotoeléctrico de manguito de cola no invasivo. Resultados: Las frecuencias cardíacas en ratas expuestas a la exposición simulada y a PEM no cambiaron significativamente. En las ratas expuestas, se produjo un aumento de la presión arterial sistólica (PAS) a las 0 h y una disminución de la PAS al día y a los 3 días posteriores a la exposición. Se encontró una presión arterial diastólica (PAD) significativamente más alta a las 0 h y una PAD significativamente más baja a las 12 h, 1 día y 1 mes después de la exposición. Se observó una presión arterial media (PAM) significativamente más alta a las 0 h y una PAM significativamente más baja al día 1. Conclusiones: Se observaron alteraciones significativas de la presión arterial en ratas expuestas a EMP, mientras que la frecuencia cardíaca no se alteró.

[**Li C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Chen Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Yang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Lv B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lv%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Liu J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Varsier N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Varsier%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Hadjem A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hadjem%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wiart%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Xie Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xie%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Ma L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ma%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **,** [**Wu T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wu%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25328088) **Generación de modelos anatómicos infantiles para evaluar la exposición a campos electromagnéticos.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=25328088) **2015 enero;36(1):10-26, 2015.**

El modelado anatómico realista es esencial para analizar la exposición humana a los campos electromagnéticos. Los bebés tienen diferencias físicas y anatómicas significativas en comparación con otros grupos de edad. Sin embargo, hay pocos modelos realistas de bebés disponibles. En este trabajo, desarrollamos un modelo de cuerpo entero masculino de 12 meses y un modelo de cabeza masculino de 17 meses a partir de imágenes de resonancia magnética. Los modelos de cuerpo entero y cabeza contenían 28 y 30 tejidos, respectivamente, con una resolución espacial de 1 mm × 1 mm × 1 mm. La menor cantidad de tejidos identificados en el modelo de cuerpo entero fue el resultado de la baja calidad de la imagen original inducida por la secuencia de imágenes rápida. Los parámetros anatómicos y físicos de los modelos se validaron frente a los hallazgos en la literatura publicada (p. ej., se observó una desviación máxima del 18 % en la masa del tejido en comparación con los datos de la Comisión Internacional de Protección Radiológica). Se realizaron varios escenarios de exposición típicos para la simulación numérica. Se realizó una comparación dosimétrica con varios modelos anatómicos de adultos y niños. Las diferencias significativas en las características físicas y anatómicas entre los modelos de adultos y niños demostraron la importancia de crear modelos realistas de bebés. Las pautas de seguridad actuales para la exposición de bebés a campos electromagnéticos de radiofrecuencia pueden no ser conservadoras.

**Li C, Zhan C, Long Y, Gu H, Deng Y, Jiang Y, Tang M, Tang C, Luo S, [Algunos índices bioquímicos en la sangre de conejo blanco afectados por microondas de alta intensidad aguda]. Hua Hsi I Ko Ta Hsueh Hsueh Pao ;26(2):206-209, 1995.** [Artículo en chino]

La irradiación de conejos blancos con microondas de 10, 50, 100 y 200 mW/cm2 respectivamente puede provocar trastornos del metabolismo proteínico, anomalías en el nivel de azúcar en sangre y cambios en la actividad de la alfa-hidroxibutirato deshidrogenasa sérica, la lactato deshidrogenasa, la transaminasa glutámico-oxalacética, la transaminasa glutámico-pirúvica, la fosfatasa ácida, etc. Estos cambios se pueden utilizar como índices para evaluar el efecto de la exposición aguda a microondas de alta intensidad. El efecto sobre el organismo depende principalmente de la intensidad de la exposición, siempre que la dosis de microondas permanezca constante.

[**Li C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25756750) **,** [**Wu T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wu%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25756750) **Dosimetría para la exposición de bebés al sistema de vigilancia de artículos electrónicos: postura, dimensión física y anatomía.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25756750?dopt=Abstract) **10 de marzo de 2015. doi: 10.1002/bem.21901. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El uso de sistemas de vigilancia electrónica de artículos (EAS) se ha vuelto popular en muchos sitios públicos. Como consecuencia, ha aumentado la preocupación por la exposición de los bebés a los campos magnéticos (MF) de este tipo de dispositivo. Para evaluar la exposición de los bebés a los MF de un sistema EAS (que funciona a 125 kHz y 13,56 MHz), comparamos numéricamente los resultados dosimétricos entre modelos de adultos, niños y bebés. Los resultados revelaron que las posturas influyeron de manera insignificante en los resultados dosimétricos si había un área transversal similar bajo exposición. Aunque es poco probable que se excedan los límites de seguridad, el bebé tiene valores SAR más altos para los tejidos del cerebro y del sistema nervioso central en comparación con el adulto (1,5x a 125 kHz y 112x a 13,56 MHz), lo que merece una investigación más profunda. La anatomía específica del bebé (por ejemplo, cabeza no proporcionalmente grande y alto contenido de grasa) no indujo valores SAR más altos. Los modelos numéricos desarrollados en el estudio (modelos de cochecito y bebé en postura) podrían usarse libremente para investigación académica sin fines de lucro.

[**Li CY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20CY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22885353) **,** [**Liu CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20CC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22885353) **,** [**Chang YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chang%20YH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22885353) **,** [**Chou LP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chou%20LP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22885353) **,** [**Ko MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ko%20MC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22885353) **. Un estudio de casos y controles basado en la población sobre la exposición a radiofrecuencias en relación con las neoplasias infantiles.** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22885353) **435-436: 472-478 , 2012 .**

Este estudio de casos y controles basado en la población en Taiwán consideró casos incidentes de 15 años o menos e ingresados entre 2003 y 2007 por todas las neoplasias (ICD-9-CM: 140-239) (n=2606), incluidos 939 casos de leucemia y 394 casos de neoplasia cerebral. Los controles fueron seleccionados aleatoriamente, con una relación caso/control de 1:30 y emparejados por año de nacimiento, de todos los niños sin neoplasia asegurados en el mismo año en que el caso índice fue ingresado. La potencia resumida anual (ASP, vatio-año) se calculó para cada una de las 71.185 estaciones base de telefonía móvil (MPBS) en servicio entre 1998 y 2007. Luego, la densidad de potencia anual (APD, vatio-año/km(2)) de cada municipio (n=367) se calculó como una relación de la ASP total de todas las MPBS en un municipio con el área de ese municipio en particular. La exposición de cada sujeto del estudio a la radiofrecuencia (RF) se indicó por el APD promedio dentro de los 5 años anteriores al diagnóstico de neoplasia (casos) o el 1 de julio del año en que el caso índice fue admitido (controles) en el municipio donde vivía el sujeto. Se empleó un modelo de regresión logística incondicional con ecuación de estimación generalizada para calcular la razón de probabilidades ajustada por covariable [AOR] de neoplasia infantil en relación con la exposición a RF. Un APD promedio mayor que la mediana (aproximadamente 168 WYs/km(2)) se asoció significativamente con un AOR aumentado para todas las neoplasias (1,13; 1,01 a 1,28), pero no para leucemia (1,23; 0,99 a 1,52) o neoplasia cerebral (1,14, 0,83 a 1,55). Este estudio observó un riesgo significativamente mayor de todas las neoplasias en niños con exposición a RF mayor que la mediana para MPBS. Se observó un riesgo ligeramente elevado en el caso de la leucemia y el neoplasma cerebral, pero no fue estadísticamente significativo. Estos resultados pueden deberse a varias limitaciones metodológicas.

[**Li CY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20CY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23286450) **,** [**Liao MH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liao%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23286450) **,** [**Lin CW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20CW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23286450) **,** [**Tsai WS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tsai%20WS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23286450) **,** [**Huang CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huang%20CC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23286450) **y** [**Tang TK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tang%20TK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23286450) **. Efectos inhibidores de la radiación de microondas sobre la expresión de NFκB inducida por LPS en monocitos THP-1.** [**Chin J Fisioterapia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23286450) **55(6):421- 42 7 , 2012 .**

Las radiaciones de microondas se encuentran con regularidad en la vida diaria. Cuando la OMS anunció que las radiaciones de microondas eran un tipo de energía ambiental que interfiere con las funciones fisiológicas del cuerpo humano, surgieron grandes preocupaciones sobre los daños que las frecuencias de microondas pueden causar a la fisiología humana. El rendimiento inmunológico y las actividades del factor inflamatorio celular NFκB se han relacionado estrechamente en los monocitos. Debido al efecto del forbol 12-miristato 13-acetato (PMA) en los monocitos THP-1, estos se diferenciarían en macrófagos y luego reaccionarían con lipopolisacáridos (LPS), y la cantidad de NFκB aumentaría en los monocitos THP-1. La expresión de citocinas se ve afectada cuando las células se exponen a una frecuencia de 2450 MHz y a 900 W. Por lo tanto, en nuestros experimentos, se realizó una observación cuando los monocitos THP-1 fueron estimulados con PMA y LPS para diferenciarse en macrófagos, la cantidad de NFκB en las células aumentó exponencialmente y los niveles de expresión de NFκB disminuyeron por la exposición a la radiación de microondas. En conclusión, se encontró que las radiaciones de microondas inhiben las funciones de actividad de los monocitos THP-1 estimulados con PMA y LPS.

[**Li H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Peng R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Peng%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Wang C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Qiao S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Qiao%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Yong-Zou**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yong-Zou%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Gao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Xu X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Wang S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Dong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Zuo H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zuo%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Li-Zhao**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li-Zhao%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Zhou H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Wang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **,** [**Hu X.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25542888) **Alteraciones de la función cognitiva y del sistema 5-HT en ratas tras exposición prolongada a microondas .** [**Physiol Behav.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25542888) **24 de diciembre de 2014. pii: S0031-9384(14)00663-5. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.12.039. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

El aumento del uso de microondas genera preocupación por su impacto en la salud, incluida la función cognitiva, en la que el sistema de neurotransmisores desempeña un papel importante. En este estudio, nos centramos en el sistema serotoninérgico y evaluamos los efectos a largo plazo de la radiación crónica de microondas en la cognición y los elementos correlacionados. Las ratas Wistar fueron expuestas o simuladas a microondas de 2,856 GHz con una densidad de potencia media de 5, 10, 20 o 30 mW/cm2 respectivamente durante 6 minutos tres veces por semana durante un máximo de 6 semanas. En diferentes puntos temporales después de la última exposición, se evaluaron la función de aprendizaje espacial y la memoria, la estructura morfológica del hipocampo, el electroencefalograma (EEG) y el contenido de neurotransmisores (aminoácidos y monoaminas) de las ratas. Los resultados anteriores despertaron nuestro interés en el sistema de serotonina. Se detectaron triptófano hidroxilasa 1 (TPH1) y monoaminooxidasa (MAO), dos enzimas importantes que limitan la velocidad de la síntesis de serotonina y el proceso metabólico respectivamente. Se midieron las expresiones de los receptores de serotonina, incluidos los receptores 5-HT 1A, 2A, 2C . Demostramos que la exposición crónica a microondas (2,856 GHz, con una densidad de potencia media de 5, 10, 20 y 30 mW/cm 2 ) podría inducir un déficit dependiente de la dosis del aprendizaje espacial y la memoria en ratas acompañado de inhibición de la actividad eléctrica cerebral, degeneración de las neuronas del hipocampo y alteración de los neurotransmisores, entre los que el aumento de 5-HT se produjo como el principal cambio a largo plazo al que contribuyó en parte la disminución de su metabolismo. Además, también se indicaron las variaciones de las expresiones de 5-HT 1A R y 5-HT 2C R. Los resultados sugirieron que, a largo plazo, la exposición crónica a microondas podría inducir un déficit cognitivo y que el sistema 5-HT podría estar involucrado en él.

**Li, JR, Chou, CK, McDougall, JA, Dasgupta, G, Wu, HH, Ren, RL, Lee, A, Han, J, Momand J La proteína supresora de tumores TP53 en fibroblastos humanos normales no responde a la exposición a microondas de 837 MHz. Radiat Res 151(6):710-716, 1999.**

La proteína supresora de tumores TP53 (antes conocida como p53) responde a una amplia variedad de agresiones ambientales. Para evaluar la seguridad de los teléfonos celulares, se estudiaron las respuestas de TP53 en células de fibroblastos humanos después de la exposición a microondas de 837 MHz. Las células se expusieron en una cámara electromagnética transversal (TEM) controlada por temperatura a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,9 o 9,0 W/kg a una irradiación de microondas de onda continua (CW) de 837 MHz durante 2 h. Los niveles de proteína TP53 se midieron mediante transferencia Western a las 2, 8, 24 y 48 h después del tratamiento. Los niveles de proteína TP53 en células tratadas con microondas, células tratadas simuladamente y células no tratadas permanecieron sin cambios entre sí en todos los momentos analizados (prueba de Fisher y prueba de Student-Newman-Keuls, P > 0,05). No se observaron alteraciones morfológicas en las células tratadas con microondas en comparación con las células tratadas simuladamente. Concluimos que los niveles de expresión de la proteína TP53 en células de fibroblastos humanos cultivados no cambian significativamente durante un período de 48 h después de la exposición a microondas continuas de 837 MHz durante 2 h a niveles de SAR de 0,9 o 9,0 W/kg.

**Li L, Bisht KS, LaGroye I, Zhang P, Straube WL, Moros EG, Roti Roti JL. Medición del daño del ADN en células de mamíferos expuestas in vitro a campos de radiofrecuencia con una SAR de 3-5 w/kg. Radiat Res 156:328-332, 2001.**

En el presente estudio, determinamos si la exposición de células de mamíferos a campos de radiofrecuencia de tasa de absorción específica (SAR) de 3,2-5,1 W/kg podría inducir daño del ADN en fibroblastos murinos C3H 10T(1/2). Los cultivos celulares se expusieron a radiaciones moduladas de acceso múltiple por división de código (CDMA) de 847,74 MHz y acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) de 835,62 en irradiadores de línea de transmisión radial (RTL) en los que la temperatura se reguló a 37,0 +/- 0,3 grados C. Utilizando el ensayo de cometa alcalino para medir el daño del ADN, no encontramos diferencias estadísticamente significativas ni en el momento del cometa ni en la longitud del cometa entre las células expuestas simuladamente y las expuestas durante 2, 4 o 24 h a radiaciones CDMA o FDMA en células en crecimiento exponencial o en fase de meseta. Además, una incubación de 4 h después de la exposición de 2 h no dio como resultado cambios significativos en el momento del cometa ni en la longitud del cometa. Nuestros resultados muestran que la exposición de células C3H 10T(1/2) cultivadas a 37 grados C CDMA o FDMA a valores de SAR de hasta 5,1 W/kg no indujo daños mesurables en el ADN.

[**Li WH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20WH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24589181) **,** [**Li YZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20YZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24589181) **,** [**Song DD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Song%20DD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24589181) **,** [**Wang XR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20XR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24589181) **,** [**Liu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24589181) **,** [**Wu XD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wu%20XD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24589181) **,** [**Liu XH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20XH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24589181) **. La calreticulina protege a las células endoteliales microvasculares de ratas contra las lesiones inducidas por radiación de microondas al atenuar el estrés del retículo endoplasmático.** [**Microcirculation.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24589181) **3 de marzo de 2014. doi: 10.1111/micc.12126. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

#### OBJETIVO: El presente estudio fue diseñado para evaluar si la calreticulina exógena (CRT) era beneficiosa para aliviar la lesión inducida por la radiación de microondas (MR) al suprimir el estrés del retículo endoplasmático (RE) en células endoteliales microvasculares del miocardio de rata (MMEC). MÉTODOS: Las MMEC fueron pretratadas con CRT (25 pg/mL) durante 12 h, seguido de la exposición a la radiación de 2,856 GHz a una densidad de potencia media de 30 mW/cm2 durante 6 min. La lesión inducida por MR en las MMEC se evaluó mediante pérdida de lactato deshidrogenasa (LDH), apoptosis y análisis de viabilidad celular. La expresión de la proteína reguladora de glucosa 78 (GRP78), CRT, proteína homóloga C/EBP (CHOP), Bcl-2 y Bax se examinaron mediante análisis de transferencia Western para reflejar la respuesta al estrés del RE y la apoptosis relacionada con el estrés del RE. RESULTADOS: MR indujo una marcada lesión de las MMEC, como lo demuestra el aumento de la pérdida de LDH y la tasa de apoptosis y la disminución de la viabilidad celular. MR también indujo un estrés excesivo del RE, caracterizado por una mayor expresión de GRP78 y CRT, y también una señalización apoptótica relacionada con el estrés del RE, como lo demuestra la regulación positiva de CHOP y Bax y la regulación negativa de Bcl-2. El pretratamiento con CRT exógena atenuó notablemente la apoptosis celular inducida por MR y la pérdida de LDH, el estrés del RE y la activación de la señalización apoptótica relacionada con el estrés del RE. CONCLUSIONES: La CRT exógena atenúa la apoptosis relacionada con el estrés del RE inducida por MR al suprimir las vías de señalización apoptótica mediadas por CHOP en las MMEC.

[**Li X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Li%20X%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hu XJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hu%20XJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Peng RY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Peng%20RY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Gao YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gao%20YB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Wang SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20SM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Wang LF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20LF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Xu XP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xu%20XP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Su ZT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Su%20ZT%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Yang GS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yang%20GS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. [Expresión de acuaporina 4 y efectos en el hipocampo de rata después de la radiación de microondas.]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **27(9):534-538, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar la expresión de acuaporina 4 (AQP4) después de la exposición a microondas y la correlación con la lesión cerebral por radiación. MÉTODOS: 70 ratas macho fueron expuestas a microondas cuya densidad de potencia promedio fue de 0, 10, 30 y 100 mW/cm(2) respectivamente. Las ratas fueron sacrificadas a las 6 h, 1 d, 3 d y 7 d después de la exposición. Se utilizaron inmunohistoquímica y transferencia Western para detectar la expresión de AQP4 a nivel de proteína en el hipocampo de la rata, y la expresión de AQP4 a nivel de gen se midió por hibridación in situ y RT-PCR. RESULTADOS: La expresión de AQP4 en el hipocampo de la rata fue anormal después de la exposición a microondas de 10, 30, 100 mW/cm(2). El nivel de proteína mostró un aumento al principio y luego se recuperó en los grupos de 10 y 30 mW/cm(2), mientras que aumentó progresivamente en el grupo de 100 mW/cm(2) dentro de los 14 días (P < 0,01). La expresión génica de AQP4 aumentó (0,51 ± 0,02) al principio (6 h) y luego se recuperó después de la exposición a microondas de 10 mW/cm(2), mientras que en los grupos de 30 y 100 mW/cm(2), aumentó hasta el pico a los 7 días (0,46 ± 0,02 y 0,43 ± 0,08) y no regresó (P = 0,004; P = 0,012). CONCLUSIÓN: La radiación de microondas puede aumentar la expresión de AQP4 en el hipocampo de ratas. El cambio podría participar en el proceso de aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y conducir al edema cerebral después de la radiación de microondas.

**Lian HY, Lin KW, Yang C, Cai P. La generación y propagación del prión de levadura [URE3] aumenta bajo un campo electromagnético. Cell Stress Chaperones. 6 de diciembre de 2017. doi: 10.1007/s12192-017-0867-9.**   
  
En este estudio, estudiamos el efecto de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de 2,0 GHz y campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF-EMF) de 50 Hz en la generación y propagación de priones utilizando dos cepas de levadura en gemación, NT64C y SB34, como organismos modelo. Bajo exposición a RF-EMF o ELF-EMF, la generación y propagación de novo de priones de levadura [URE3] aumentaron en ambas cepas. La elevación aumentó con el tiempo y los efectos de ELF-EMF se produjeron de manera dependiente de la dosis. Los niveles de transcripción y expresión de las chaperonas moleculares Hsp104, Hsp70-Ssa1/2 y Hsp40-Ydj1 no cambiaron de manera estadísticamente significativa después de la exposición. Además, los niveles de ROS, así como las actividades de superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT), aumentaron significativamente después de la exposición a corto plazo, pero no a largo plazo. Este trabajo demostró por primera vez que la exposición a los campos electromagnéticos podría aumentar la generación y propagación de novo de priones de levadura y respalda la hipótesis de que las ROS pueden desempeñar un papel en los efectos de los campos electromagnéticos sobre el plegamiento incorrecto de proteínas. Los efectos de los campos electromagnéticos sobre el plegamiento de proteínas y los niveles de ROS pueden mediar los efectos generales de los campos electromagnéticos sobre la función celular.

**Libertin CR, Panozzo J, Groh KR, Chang-Liu CM, Schreck S, Woloschak GE. Efectos de los rayos gamma, la radiación ultravioleta, la luz solar, las microondas y los campos electromagnéticos en la expresión génica mediada por el promotor del virus de la inmunodeficiencia humana. Radiat Res. 140(1):91-96, 1994.**

Trabajos previos de nuestro grupo y otros han demostrado la modulación del promotor del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) o repetición terminal larga (LTR) después de la exposición a neutrones y radiaciones ultravioleta. Utilizando células HeLa transfectadas de forma estable con un constructo que contiene el gen de la cloranfenicol acetil transferasa (CAT), cuya transcripción está mediada por la LTR del VIH, diseñamos experimentos para examinar los efectos de la exposición a diferentes tipos de radiación (como rayos gamma, irradiaciones ultravioleta y solar, campos electromagnéticos y microondas) en la expresión de CAT impulsada por la LTR del VIH. Estos resultados demostraron la transcripción inducida por la luz ultravioleta del promotor del VIH, como lo han demostrado otros. La exposición a otros agentes que dañan el ADN, como los rayos gamma y la luz solar (con exposiciones limitadas), no tuvo un efecto significativo en la transcripción mediada por la LTR del VIH, lo que sugiere que la inducción del VIH no está mediada por cualquier tipo de daño del ADN, sino que puede requerir tipos específicos de daño del ADN. Las microondas no causaron la muerte de células cuando las células en cultivo se expusieron a grandes volúmenes de medio, y las mismas células no mostraron cambios en la expresión. Cuando la exposición a microondas se llevó a cabo en pequeños volúmenes de medio (de modo que se generó calor excesivo), la inducción de la transcripción de HIV-LTR (según se analizó por la actividad CAT) fue evidente. Las exposiciones a campos electromagnéticos no tuvieron efecto sobre la expresión de HIV-LTR. Estos resultados demuestran que no todos los tipos de radiación y no todos los agentes que dañan el ADN son capaces de inducir el VIH. Planteamos la hipótesis de que la inducción de la transcripción del VIH puede estar mediada por varias señales diferentes después de la exposición a la radiación.

**Liddle CG, Putnam JP, Huey OP, Alteración de la esperanza de vida de ratones expuestos crónicamente a microondas de onda continua de 2,45 GHz. Bioelectromagnetismo 15(3):177-181, 1994.**

Los ratones CD1 hembra fueron expuestos desde el día treinta y cinco de edad y por el resto de sus vidas a radiación de microondas de onda continua de 2,45 GHz a una densidad de potencia de 3 o 10 mW/cm2 (SAR = 2,0 o 6,8 W/kg). Las exposiciones se llevaron a cabo 1 h/día, 5 días/semana en una cámara anecoica a una temperatura ambiente de 22 grados C y una humedad relativa del 50%. Hubo 25 animales en cada grupo de exposición, y un número igual de controles fueron expuestos simultáneamente a la exposición simulada. La esperanza de vida promedio de los animales expuestos a 10 mW/cm2 fue significativamente más corta que la de los controles expuestos a la exposición simulada (572 días frente a 706 días; P = .049; truncamiento > 20%). En contraste, la esperanza de vida promedio de los animales expuestos a 3 mW/cm2 fue ligeramente, pero no significativamente, más larga (738 días) que la de los controles (706 días).

**Liljestrand B, Sandström M, Hansson Mild K.** [**Exposición a radiofrecuencias durante el uso de unidades electroquirúrgicas**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC120024622) **Electromag. Biol. Med. 22:129-132, 2003.**

Las unidades electroquirúrgicas (ESU) que se utilizan habitualmente en quirófanos emplean energía de radiofrecuencia (RF) para cortar y coagular, y funcionan a diferentes frecuencias en el rango de 0,3 a 5 MHz. Alrededor del electrodo y los cables, se generarán campos eléctricos y magnéticos a frecuencias similares, y el cirujano que utilice la ESU estará expuesto a estos campos electromagnéticos. En este estudio, hemos medido los niveles de campos de RF cerca de los cables conductores de dos unidades electroquirúrgicas, BARD 3000 que funciona a una frecuencia fija de 0,5 MHz, y ERBE ICC 350 con un rango de frecuencia de 0,3 a 1 MHz. Los campos eléctricos se midieron a distancias de 5 a 30 cm del cable conductor. Las mediciones se realizaron con la ESU tanto cortando como coagulando, y niveles de potencia que oscilaban entre 10 y 100 W. El campo magnético fuera del cable conductor se calculó a partir de la corriente medida a través de los cables utilizando la teoría estándar. Utilizando estas mediciones como base, se estimó que la exposición local calculada de la mano del cirujano superaba los 15 kV/m para el campo eléctrico y el valor correspondiente para el campo magnético era de 16 µT. Estos cálculos superan los niveles de referencia internacionales sugeridos de 0,5 MHz (610 V/m y 4 µT, respectivamente).

**Lim HB, Cook GG, Barker AT, Coulton LA. Efecto de los campos electromagnéticos de 900 MHz en la inducción no térmica de proteínas de choque térmico en leucocitos humanos. Radiat Res. 163(1):45-52, 2005.**

A pesar de los numerosos estudios realizados, la evidencia de si los campos de radiofrecuencia son perjudiciales para la salud sigue siendo controvertida y el debate continúa. Las células responden a algunas condiciones fisiológicas anormales produciendo proteínas citoprotectoras de choque térmico (o estrés). El objetivo de este estudio fue determinar si la exposición a la radiación del tipo de la de los teléfonos móviles provoca una respuesta de estrés no térmico en los leucocitos humanos. Se expuso sangre periférica humana de forma simulada o se expuso a campos de 900 MHz (señal de onda continua o modulada por GSM) a tres tasas de absorción específicas promedio (0,4, 2,0 y 3,6 W/kg) durante diferentes duraciones (20 min, 1 h y 4 h) en una celda TEM calibrada colocada en una incubadora para proporcionar condiciones atmosféricas bien controladas a 37 grados C y 95% de aire/5% de CO(2). Se incubaron simultáneamente grupos de control positivos (estrés térmico a 42 grados C) y negativos (mantenidos a 37 grados C) en la misma incubadora. El calor provocó un aumento en el número de células que expresaban proteínas de estrés (HSP70, HSP27), medido mediante citometría de flujo, y este aumento dependía del tiempo. Sin embargo, no se detectó una diferencia estadísticamente significativa en el número de células que expresaban proteínas de estrés después de la exposición al campo de RF. Estos resultados sugieren que la radiación del tipo de los teléfonos móviles no es un factor estresante para los linfocitos y monocitos humanos normales, a diferencia del calentamiento leve.

**Lim JI, Fine SL, Kues HA, Johnson MA. Anormalidades visuales asociadas con la exposición a microondas de alta energía. Retina 13(3):230-233, 1993** .

Un hombre de 44 años fue expuesto accidentalmente a una radiación de microondas de alta energía. Después de la resolución del eritema facial y la iritis, notó una sensación de cuerpo extraño y visión borrosa. El examen oftalmoscópico mostró drusas bilaterales pequeñas y duras. Las pruebas complementarias fueron compatibles con una función anormal de los conos. La prueba de electrorretinograma reveló una marcada disminución en el electrorretinograma de parpadeo. Los resultados de las pruebas de color D15 y Farnsworth Munsel Hue 100 fueron anormales. Dos años después, la agudeza visual del paciente se mantuvo estable en 20/25 en ambos ojos; sin embargo, los resultados de la prueba de electrorretinograma de parpadeo siguen estando marcadamente disminuidos. (Comentario de: Appleton B, Osepchuk J, Cohen J. Un caso de anormalidad en la visión del color y amplitud reducida del electrorretinograma (ERG) adaptado a la oscuridad de 30 Hz Retina 15(2):170-172, 1995.)

[**Lin WT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20WT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24110506) **,** [**Chang CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chang%20CH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24110506) **,** [**Cheng CY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cheng%20CY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24110506) **,** [**Chen MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20MC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24110506) **,** [**Wen YR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wen%20YR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24110506) **,** [**Lin CT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20CT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24110506) **,** [**Lin CW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20CW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24110506) **. Efectos de la onda pulsada de baja amplitud. Estimulación por radiofrecuencia con diferentes formas de onda en ratas para el dolor neuropático.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24110506) **2013 Jul;2013:3590-3593.**

por radiofrecuencia pulsada ( PRF) se ha utilizado ampliamente para el tratamiento del dolor crónico. Se ha demostrado que presenta ventajas en la baja temperatura en comparación con las lesiones tradicionales por radiofrecuencia continua (CRF) con una mayor amplitud y un electrodo monopolar para tratar el dolor en las clínicas (frecuencia de 500 KHz, duración del pulso de 20 ms, amplitud de 45 V, tratamiento de 2 min). Comparamos los efectos de diferentes formas de onda de pulso y parámetros de PRF (duración del pulso de 25 ms, duración del tratamiento de 5 min, baja amplitud de 2,5/1,25 V) con un electrodo bipolar en miniatura en el ganglio de la raíz dorsal (DRG). El efecto de alivio del dolor debido a la PRF se evalúa utilizando el método de Von Frey para el índice del umbral del dolor basado en la respuesta del comportamiento al estímulo mecánico de varias intensidades. Los resultados experimentales de la puntuación de Von Frey muestran que el grupo sinusoidal tiene respuestas más altas que el de onda cuadrada. Se miden las proteínas expresadas de forma rápida y secundaria de c-fos y pp38 a partir de portaobjetos de tejido de la médula espinal para caracterizar las respuestas inflamatorias asociadas al dolor y sus respuestas debidas a la estimulación PRF.

[**Lindholm H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lindholm%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Alanko T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alanko%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Rintamäki H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rintam%C3%A4ki%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Kännälä S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=K%C3%A4nn%C3%A4l%C3%A4%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Toivonen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Toivonen%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Sistonen H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sistonen%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Tiikkaja M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tiikkaja%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Halonen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Halonen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Mäkinen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=M%C3%A4kinen%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **,** [**Hietanen**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hietanen%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21930149) **M. Efectos térmicos de los campos de RF de los teléfonos móviles en los niños: un estudio de provocación.** [**Prog Biophys Mol Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21930149) **107(3):399-403, 2011.**

El objetivo de este estudio fue examinar las respuestas térmicas y del flujo sanguíneo local en el área de la cabeza de los niños preadolescentes durante la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) producidos por un teléfono móvil GSM. El diseño fue un estudio doble ciego controlado con placebo de 26 niños, de 14 a 15 años. La distribución de SAR se calculó y modeló en detalle. La duración de los períodos de simulación y las exposiciones con el teléfono GSM 900 fue de 15 minutos cada uno, y las pruebas se llevaron a cabo en una cámara climática en condiciones termoneutrales controladas. Se registraron las temperaturas del canal auditivo de ambos canales auditivos y las temperaturas de la piel en varios sitios de la cabeza, el tronco y las extremidades. El flujo sanguíneo cerebral local se monitoreó mediante una espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS), y la función del sistema nervioso autónomo mediante registros de ECG y presión arterial continua. Durante la exposición a RF a corto plazo, el flujo sanguíneo cerebral local no cambió, la temperatura del canal auditivo no aumentó significativamente y el sistema nervioso autónomo no se vio afectado. Los puntos fuertes de este estudio fueron la edad de la población, el seguimiento fisiológico multifactorial y el estricto control del entorno térmico. Las limitaciones del estudio fueron la gran variación interindividual en las respuestas fisiológicas y la corta duración de la exposición. Sin embargo, los protocolos de provocación más prolongados podrían causar en los niños respuestas fisiológicas confusas relacionadas con el malestar.

[**Linet MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Linet+MS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taggart T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Taggart+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Severson RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Severson+RK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cerhan JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cerhan+JR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cozen W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cozen+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hartge P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hartge+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Colt J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Colt+J%22%5BAuthor%5D) **Teléfonos celulares y linfoma no Hodgkin.** [**Int J Cancer.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Cancer.');) **119(10):2382-8, 2006.**

El aumento dramático en el uso de teléfonos celulares portátiles desde la década de 1980 y el riesgo excesivo de neoplasias linfoproliferativas asociadas con la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) en estudios epidemiológicos y experimentales motivaron la evaluación de los teléfonos celulares dentro de una investigación integral de casos y controles en los EE. UU. sobre linfoma no Hodgkin (LNH). Un cuestionario determinó el uso de teléfonos celulares en 551 casos de LNH y 462 controles de población emparejados por frecuencia. En comparación con las personas que nunca habían usado teléfonos celulares, los riesgos no aumentaron entre las personas cuyo uso de por vida fue menos de 10 (odds ratio [OR] = 0,9; intervalos de confianza [IC] del 95 %: 0,6; 1,3), 10-100 (OR = 1,0; IC del 95 %: 0,7; 1,5) o más de 100 veces (por ejemplo, usuarios habituales, OR = 0,9; IC del 95 %: 0,6; 1,4). Entre los usuarios habituales, en comparación con aquellos que nunca habían utilizado teléfonos celulares portátiles, los riesgos de LNH no se asociaron significativamente con los minutos por semana, la duración, el tiempo acumulado de vida o el año del primer uso, aunque el LNH fue no significativamente mayor en los hombres que utilizaron teléfonos celulares durante más de 8 años. Hay poca evidencia que vincule el uso de teléfonos celulares con el linfoma B difuso total de células grandes o el LNH folicular. Estos hallazgos deben interpretarse en el contexto de que menos del 5% de la población informa una duración de uso de 6 o más años o un uso acumulado de por vida de 200 o más horas.

[**Linet MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Linet+MS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taggart T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Taggart+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Severson RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Severson+RK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cerhan JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cerhan+JR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cozen W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cozen+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hartge P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hartge+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Colt J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Colt+J%22%5BAuthor%5D) **Teléfonos celulares y linfoma no Hodgkin.** [**Int J Cancer.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Cancer.');) **119(10):2382-2388, 2006.**

El aumento dramático en el uso de teléfonos celulares portátiles desde la década de 1980 y el riesgo excesivo de neoplasias linfoproliferativas asociadas con la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) en estudios epidemiológicos y experimentales motivaron la evaluación de los teléfonos celulares dentro de una investigación integral de casos y controles en los EE. UU. sobre linfoma no Hodgkin (LNH). Un cuestionario determinó el uso de teléfonos celulares en 551 casos de LNH y 462 controles de población emparejados por frecuencia. En comparación con las personas que nunca habían usado teléfonos celulares, los riesgos no aumentaron entre las personas cuyo uso de por vida fue menos de 10 (odds ratio [OR] = 0,9; intervalos de confianza [IC] del 95 %: 0,6; 1,3), 10-100 (OR = 1,0; IC del 95 %: 0,7; 1,5) o más de 100 veces (por ejemplo, usuarios habituales, OR = 0,9; IC del 95 %: 0,6; 1,4). Entre los usuarios habituales, en comparación con aquellos que nunca habían utilizado teléfonos celulares portátiles, los riesgos de LNH no se asociaron significativamente con los minutos por semana, la duración, el tiempo acumulado de vida o el año del primer uso, aunque el LNH fue no significativamente mayor en los hombres que utilizaron teléfonos celulares durante más de 8 años. Hay poca evidencia que vincule el uso de teléfonos celulares con el linfoma B difuso total de células grandes o el LNH folicular. Estos hallazgos deben interpretarse en el contexto de que menos del 5% de la población informa una duración de uso de 6 o más años o un uso acumulado de por vida de 200 o más horas.

**Linz, KW, von Westphalen, C, Streckert, J, Hansen, V, Meyer, R, Potencial de membrana y corrientes de células musculares cardíacas aisladas expuestas a campos de radiofrecuencia pulsada. Bioelectromagnetics 20(8):497-511, 1999.**

Se evaluó la influencia de los campos de radiofrecuencia (RF) de 180, 900 y 1800 MHz en el potencial de membrana, el potencial de acción, la corriente de Ca(2+) de tipo L y las corrientes de potasio de miocitos ventriculares aislados. El estudio se basó en 90 miocitos de cobaya y 20 miocitos de rata. Los campos se aplicaron en guías de onda rectangulares (1800 MHz a 80, 480, 600, 720 u 880 mW/kg y 900 MHz, 250 mW/kg) o en una célula TEM (180 MHz, 80 mW/kg y 900 MHz, 15 mW/kg). Los campos de 1800 y 900 MHz se pulsaron de acuerdo con el estándar GSM de teléfonos celulares. Las tasas de absorción específicas se determinaron a partir de simulaciones por computadora de los campos electromagnéticos dentro de los dispositivos de exposición considerando la estructura del dispositivo de prueba fisiológico. Los parámetros eléctricos de la membrana se midieron mediante el método de fijación de parches de células completas. Ninguno de los parámetros electrofisiológicos evaluados se modificó significativamente con la exposición a campos de radiofrecuencia. Otro estímulo físico, que redujo la temperatura de 36 grados C a 24 grados C, disminuyó la amplitud de la corriente casi un 50% y desplazó la dependencia del voltaje del parámetro de activación en estado estacionario d(infinito) y el parámetro de inactivación f(infinito) de la corriente de Ca(2+) de tipo L en aproximadamente 5 mV. Sin embargo, a esta temperatura más baja, tampoco se detectaron efectos de radiofrecuencia (900 MHz, 250 mW/kg; 1800 MHz, 480 mW/kg) sobre la corriente de Ca(2+) de tipo L.

**Lippi G, Danese E, Brocco G, Gelati M, Salvagno GL, Montagnana M. Efectos agudos de 30 minutos de exposición a una llamada de teléfono inteligente sobre la función plaquetaria in vitro. Blood Transfus. 15(3):249-253, 2017.**

ANTECEDENTES: En la actualidad, surgen inquietudes importantes sobre la seguridad del uso excesivo del teléfono móvil. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos agudos de las ondas de radiofrecuencia emitidas por un teléfono inteligente comercial sobre la función plaquetaria.   
MATERIALES Y MÉTODOS: Se recogieron dos muestras de sangre citratada secuenciales de 16 voluntarios sanos reclutados entre el personal de laboratorio. La primera muestra se colocó en un soporte de plástico, a 1 cm de distancia de un teléfono inteligente comercial que recibía una llamada de 30 minutos y emitía ondas de radiofrecuencia de 900 MHz. La segunda muestra se colocó en otro soporte de plástico, aislado de las fuentes de ondas de radiofrecuencia, durante el mismo período. A continuación, se evaluaron el recuento de plaquetas y el volumen plaquetario medio en todas las muestras de sangre, mientras que la función plaquetaria se evaluó utilizando el analizador de función plaquetaria-100 (PFA-100). RESULTADOS: Una exposición de 30 minutos de sangre citratada a ondas de radiofrecuencia de teléfonos inteligentes indujo una prolongación significativa de la agregación de colágeno-epinefrina (aumento medio, 10%) y un aumento considerable del volumen plaquetario medio (aumento medio, 5%), mientras que la agregación de colágeno-adenosina difosfato y el recuento plaquetario se mantuvieron sin cambios. DISCUSIÓN: Este estudio demuestra que las ondas de radiofrecuencia de teléfonos inteligentes inducen una perturbación significativa de la estructura y la función de las plaquetas, lo que respalda aún más las preocupaciones sobre el uso excesivo de teléfonos móviles. También se debe tener precaución con los productos sanguíneos que contienen plaquetas, que deben mantenerse lejos de los teléfonos móviles y los teléfonos inteligentes durante todo el proceso de producción y el período de almacenamiento.

[**Lipping T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lipping%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rorarius M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rorarius%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jantti V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jantti%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Annala K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Annala%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mennander A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mennander%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ferenets R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ferenets%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Toivonen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Toivonen%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Toivo T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Toivo%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Varri A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Varri%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Korpinen L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Korpinen%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Uso del control no lineal de la hipersensibilidad inducida por anestesia del EEG en el nivel de supresión de ráfaga para probar los efectos de la radiación de radiofrecuencia en la función cerebral.** [**Nonlinear Biomed Phys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Nonlinear%20Biomed%20Phys.');) **3(1):5, 2009.**

RESUMEN: ANTECEDENTES: En este estudio, que investiga los efectos de la radiación de los teléfonos móviles en animales de prueba, se anestesiaron once cerdos hasta el nivel en el que aparece un patrón de supresión de ráfagas en el electroencefalograma (EEG). En este nivel de anestesia, tanto los sujetos humanos como los animales muestran una alta sensibilidad a los estímulos externos que producen ráfagas de EEG durante la supresión. El fenómeno de supresión de ráfagas representa un sistema de control no lineal, donde el EEG de baja amplitud cambia abruptamente a ráfagas de amplitud muy alta. Este cambio puede ser desencadenado por estímulos muy menores y el fenómeno se ha descrito como hipersensibilidad. Para probar si también la estimulación de radiofrecuencia (RF) puede desencadenar este control no lineal, los animales fueron expuestos a una señal modulada por pulsos de un teléfono móvil GSM a 890 MHz. En la primera fase del experimento, la estimulación del campo electromagnético (CEM) se encendió y apagó aleatoriamente y se estudió la relación entre las ráfagas de EEG y los inicios y puntos finales de la estimulación EMF. En la segunda fase se aplicó una estimulación RF continua a 31 W/kg durante 10 minutos. Se registraron el ECG, el EEG y la temperatura subcutánea. RESULTADOS: No se observó correlación entre la exposición y la ocurrencia de ráfagas de EEG en las mediciones de la fase I. No se observaron cambios significativos en la actividad EEG de los cerdos durante las mediciones de la fase II, aunque se aplicaron varios métodos de análisis de señales EEG. La temperatura medida subcutáneamente de la cabeza de los cerdos aumentó en 1,6 grados Celsius y la frecuencia cardíaca en 14,2 lpm en promedio durante los períodos de exposición de 10 minutos. CONCLUSIONES: No se confirmó la hipótesis de que la radiación RF produciría estimulación sensorial del sistema somatosensorial, auditivo o visual o afectaría directamente al cerebro de modo de producir ráfagas de EEG durante la supresión.

**Litovitz TA, Krause D, Penafiel M, Elson EC, Mullins JM, El papel del tiempo de coherencia en el efecto de las microondas sobre la actividad de la ornitina descarboxilasa. Bioelectromagnetics 14(5):395-403, 1993.**

Anteriormente, demostramos los requisitos para un tiempo de coherencia mínimo de un campo magnético ELF aplicado de pequeña amplitud (10 microT) si el campo produjera un aumento de la actividad de la ornitina descarboxilasa en fibroblastos L929. Investigaciones posteriores han revelado un fenómeno de tiempo de coherencia notablemente similar para el aumento de la actividad de la ornitina descarboxilasa mediante microondas de 915 MHz moduladas en amplitud de gran amplitud (SAR 2,5 W/kg). Los campos de microondas modulados a 55, 60 o 65 Hz duplicaron aproximadamente la actividad de la ornitina descarboxilasa después de 8 h. El cambio de frecuencias de modulación de 55 a 65 Hz en tiempos de coherencia de 1,0 s o menos eliminó el aumento, mientras que tiempos de 10 s o más proporcionaron un aumento completo. Nuestros resultados muestran que los efectos de coherencia de las microondas son notablemente similares a los observados con campos ELF.

**Litovitz, TA, Penafiel, LM, Farrel, JM, Krause, D, Meister, R, Mullins, JM Los bioefectos inducidos por la exposición a microondas se mitigan mediante la superposición de ruido ELF. Bioelectromagnetics 18(6):422-430, 1997.**

Hemos demostrado previamente que los campos de microondas, modulados en amplitud (AM) mediante una onda sinusoidal de frecuencia extremadamente baja (ELF), pueden inducir una mejora de casi el doble en la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC) en células L929 a niveles de SAR del orden de 2,5 W/kg. También se observaron efectos similares, aunque menos pronunciados, a partir de la exposición a una señal de prueba típica de un teléfono celular digital del mismo nivel de potencia, modulada en ráfaga a 50 Hz. También hemos demostrado que la mejora de la ODC en células L929 producida por la exposición a campos ELF puede inhibirse mediante la superposición de ruido ELF. En el presente estudio, exploramos la posibilidad de que se puedan utilizar técnicas de inhibición similares para suprimir la respuesta de microondas. Expusimos simultáneamente células L929 a campos de microondas AM de 60 Hz o a un campo de teléfono celular digital DAMPS (Digital Advanced Mobile Phone System) modulado en ráfaga de 50 Hz a niveles que se sabe que producen un aumento de ODC, junto con ruido ELF de 30-100 Hz limitado en banda con una amplitud cuadrática media de hasta 10 microT. Todas las exposiciones se llevaron a cabo durante 8 h, lo que previamente se había encontrado que producía la respuesta máxima de microondas. En ambos casos, se encontró que el aumento de ODC disminuía exponencialmente en función de la amplitud cuadrática media del ruido. Con microondas AM de 60 Hz, se obtuvo una inhibición completa con niveles de ruido de 2 microT o más. Con la señal de teléfono celular digital DAMPS, se produjo una inhibición completa con niveles de ruido de 5 microT o más. Estos resultados sugieren un posible medio práctico para inhibir los efectos biológicos de la exposición tanto a campos ELF como de microondas.

[**Little MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Little%20MP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rajaraman P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rajaraman%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Curtis RE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Curtis%20RE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Devesa SS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Devesa%20SS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Inskip PD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Inskip%20PD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Check DP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Check%20DP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Linet MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Linet%20MS%22%5BAuthor%5D) **. Uso de teléfonos móviles y riesgo de glioma: comparación de los resultados de estudios epidemiológicos con las tendencias de incidencia en los Estados Unidos.** [**BMJ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22403263##) **344:e1147, 2012. doi: 10.1136/bmj.e1147.**

#### OBJETIVO: En vista de que la exposición a teléfonos móviles está clasificada como un posible carcinógeno humano por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), determinamos la compatibilidad de dos informes recientes de riesgo de glioma (que forman la base de la clasificación de la IARC) con las tendencias de incidencia observadas en los Estados Unidos. DISEÑO: Comparación de las tasas observadas con las tasas proyectadas de incidencia de glioma para 1997-2008. Estimamos las tasas proyectadas combinando los riesgos relativos informados en el estudio Interphone de 2010 y un estudio sueco de 2011 por Hardell y colegas con tasas ajustadas por edad, registro y sexo; datos para el uso de teléfonos móviles ; y varios períodos de latencia. ESCENARIO: Datos basados en la población de EE. UU. para la incidencia de glioma en 1992-2008, de 12 registros en el programa de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales (SEER) (Atlanta, Detroit, Los Ángeles, San Francisco, San José-Monterey, Seattle, Georgia rural, Connecticut, Hawai, Iowa, Nuevo México y Utah). PARTICIPANTES: Datos de 24 813 personas blancas no hispanas diagnosticadas con glioma a la edad de 18 años o más. RESULTADOS: Las tasas de incidencia específicas por edad del glioma se mantuvieron generalmente constantes en 1992-2008 (-0,02% de cambio por año, intervalo de confianza del 95%: -0,28% a 0,25%), un período que coincide con un aumento sustancial en el uso del teléfono móvil desde cerca del 0% a casi el 100% de la población de los EE. UU. Si el uso del teléfono se asoció con el riesgo de glioma, esperábamos que las tasas de incidencia de glioma fueran más altas que las observadas, incluso con un período de latencia de 10 años y riesgos relativos bajos (1,5). Con base en los riesgos relativos de glioma por latencia tumoral y horas acumuladas de uso del teléfono en el estudio sueco, las tasas predichas deberían haber sido al menos 40% más altas que las tasas observadas en 2008. Sin embargo, las tasas predichas de glioma basadas en la pequeña proporción de personas altamente expuestas en el estudio Interphone podrían ser consistentes con los datos observados. Los resultados siguieron siendo válidos si utilizamos usuarios no regulares o usuarios bajos de teléfonos móviles como la categoría de referencia, y si restringimos los riesgos relativos a más de 1. CONCLUSIONES: Los riesgos aumentados de glioma con el uso del teléfono móvil , según lo informado por un estudio (sueco) que forma la base de la reevaluación del IARC de la exposición al teléfono móvil , no son consistentes con las tendencias de incidencia observadas en los datos de población de EE. UU., aunque los datos de EE. UU. podrían ser consistentes con los riesgos excedentes modestos en el estudio Interphone.

**Liu C, Duan W, Xu S, Chen C, He M, Zhang L, Yu Z, Zhou Z. La exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia de 1800 MHz induce daño oxidativo de la base del ADN en una línea celular derivada de espermatocitos de ratón. Toxicol Lett 218(1): 2-9, 2013.**

Aún no está claro si la exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) emitida por los teléfonos móviles puede inducir daño del ADN en las células germinales masculinas. En este estudio, realizamos una exposición intermitente de 24 h (5 min encendido y 10 min apagado) de una línea celular GC-2 derivada de espermatocitos de ratón a señales del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 1800 MHz en modo GSM-Talk a tasas de absorción específicas (SAR) de 1 W/kg, 2 W/kg o 4 W/kg. Posteriormente, mediante el uso de la ADN glicosilasa de formamidopirimidina (FPG) en un ensayo cometa modificado, determinamos que el grado de migración del ADN aumentó significativamente a una SAR de 4 W/kg. El análisis de citometría de flujo demostró que los niveles del aducto de ADN 8-oxoguanina (8-oxoG) también aumentaron a una SAR de 4 W/kg. Estos aumentos fueron concomitantes con aumentos similares en la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS); Estos fenómenos se mitigaron mediante el tratamiento conjunto con el antioxidante α-tocoferol. Sin embargo, no se observó ninguna rotura detectable de la cadena de ADN mediante el ensayo cometa alcalino. En conjunto, estos hallazgos pueden implicar la nueva posibilidad de que la RF-EMR con energía insuficiente para la inducción directa de roturas de la cadena de ADN pueda producir genotoxicidad a través del daño oxidativo de las bases del ADN en las células germinales masculinas.

[**Liu C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**Gao P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gao%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**Xu SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20SC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**Wang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**Chen CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20CH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**He MD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20MD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**Yu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20ZP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**Zhang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **,** [**Zhou Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952262) **La radiación de los teléfonos móviles induce daño del ADN dependiente del modo en una línea celular derivada de espermatozoides de ratón: un papel protector de la melatonina.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23952262) **19 de agosto de 2013. [Epub antes de la impresión]**

Objetivo: Evaluar si la exposición a la radiación de los teléfonos móviles (MPR) puede inducir daño del ADN en las células germinales masculinas. Materiales y métodos: Una línea celular GC-2 derivada de espermatocitos de ratón se expuso a un teléfono móvil comercial una vez cada 20 minutos en los modos de espera, escucha, marcado o marcando durante 24 h. El daño del ADN se determinó utilizando un ensayo de cometa alcalino. Resultados: Los niveles de daño del ADN aumentaron significativamente después de la exposición a MPR en los modos de escucha, marcado y marcando. Además, hubo aumentos significativamente mayores en los modos marcado y marcando que en el modo de escucha. Curiosamente, estos resultados fueron consistentes con las intensidades de radiación de estos modos. Sin embargo, los efectos del daño del ADN de MPR en el modo de marcación se atenuaron de manera eficiente mediante el pretratamiento con melatonina. Conclusiones: Estos resultados sobre el daño al ADN dependiente del modo tienen implicaciones importantes para la seguridad del uso inadecuado del teléfono móvil por parte de los hombres en edad reproductiva y también sugieren una medida preventiva sencilla: mantener nuestro cuerpo alejado del teléfono móvil lo más posible, no solo durante las conversaciones, sino también durante los modos de funcionamiento "marcado" y "marcando". Dado que el modo "marcado" es en realidad parte del modo de espera, los teléfonos móviles deberían mantenerse a una distancia segura de nuestro cuerpo incluso durante el funcionamiento en espera. Además, el papel protector de la melatonina sugiere que puede ser un candidato farmacológico prometedor para prevenir los trastornos reproductivos relacionados con el uso del teléfono móvil .

[**Liu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Chen G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Pan Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Chen Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Jin W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Sun C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sun%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Dong X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dong%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Chen K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Xu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Zhang S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **,** [**Yu**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25340654) **Y. (2014) Exposición ocupacional a campos electromagnéticos asociados con la calidad del sueño: un estudio transversal. PLoS ONE 9(10): e110825. doi:10.1371/journal.pone.0110825.**   
  
ANTECEDENTES: La exposición a campos electromagnéticos (CEM) emitidos por teléfonos móviles y otras maquinarias afecta a la mitad de la población mundial y plantea el problema de su impacto en la salud humana. El presente estudio tiene como objetivo explorar los efectos de la exposición a campos electromagnéticos en la calidad del sueño y la duración del sueño entre los trabajadores de una planta de energía eléctrica. MÉTODOS: Se realizó un estudio transversal en una planta de energía eléctrica de la provincia de Zhejiang, China. Se incluyó a un total de 854 participantes en el análisis final. La información detallada de los participantes fue obtenida por investigadores capacitados mediante un cuestionario estructurado, que incluía características sociodemográficas, variables de estilo de vida, variables de sueño y exposiciones electromagnéticas. También se realizó un examen físico y una recolección de sangre venosa para cada sujeto del estudio. RESULTADOS: Después de agrupar la exposición ocupacional diaria a campos electromagnéticos en tres categorías, los sujetos con un tiempo de exposición diario prolongado tuvieron un riesgo significativamente mayor de mala calidad del sueño en comparación con aquellos con un tiempo de exposición diario corto. Los odds ratios ajustados fueron 1,68 (IC del 95 %: 1,18, 2,39) y 1,57 (IC del 95 %: 1,10, 2,24) en todos los terciles. Además, entre los sujetos con exposición ocupacional a largo plazo, el tiempo ocupacional diario más prolongado aparentemente aumentó el riesgo de mala calidad del sueño (OR (IC del 95 %): 2,12 (1,23 ∼ 3,66) en el segundo tercil; 1,83 (1,07 ∼ 3,15) en el tercer tercil). No hubo asociación significativa de la duración de la exposición ocupacional a largo plazo, la tarifa eléctrica mensual o los años de uso del teléfono móvil con la calidad del sueño o la duración del sueño. CONCLUSIONES: Los hallazgos mostraron que la exposición ocupacional diaria a campos electromagnéticos se asoció positivamente con mala calidad del sueño. Esto implica que la exposición a los campos electromagnéticos puede dañar la calidad del sueño humano, más que su duración.

[**Liu K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Zhang G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Wang Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Liu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Dong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Dong X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dong%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Liu J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Cao J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Ao L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ao%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **,** [**Zhang S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24813634) **El efecto protector de la autofagia en las células derivadas de espermatocitos de ratón expuestas a la radiación electromagnética de radiofrecuencia de 1800 MHz.** [**Toxicol Lett.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24813634) **8 de mayo de 2014. pii: S0378-4274(14)00195-7. doi: 10.1016/j.toxlet.2014.05.004. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

La creciente exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) emitida por el uso de teléfonos móviles ha suscitado preocupación pública con respecto a los efectos biológicos de la exposición a RF en el sistema reproductor masculino. La autofagia contribuye a mantener la homeostasis intracelular bajo estrés ambiental. Para aclarar si la exposición a RF podría inducir la autofagia en el espermatocito, células derivadas de espermatocito de ratón (GC-2) se expusieron a señales del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 1800 MHz en modo GSM-Talk a valores de tasa de absorción específica (SAR) de 1 w/kg, 2 w/kg o 4 w/kg durante 24 h, respectivamente. Los resultados indicaron que la expresión de LC3-II aumentó de manera dependiente de la dosis y el tiempo con la exposición a RF, y mostró un cambio significativo en el valor de SAR de 4 w/kg. La formación de autofagosomas y la aparición de autofagia se confirmaron además mediante el ensayo de transfección transitoria de GFP-LC3 y el análisis de microscopía electrónica de transmisión (TEM). Además, la conversión de LC3-I a LC3-II se mejoró con el co-tratamiento con cloroqrina (CQ), lo que indica que el flujo autofágico podría mejorarse con la exposición a RF. Los niveles intracelulares de ROS aumentaron significativamente de manera dependiente de la dosis y el tiempo después de que las células se expusieron a RF. El pretratamiento con NAC antioxidante obviamente disminuyó la conversión de LC3-I a LC3-II y atenuó la degradación de p62 inducida por la exposición a RF. Mientras tanto, la quinasa regulada por señal extracelular (ERK) fosforilada aumentó significativamente después de la exposición a RF al valor SAR de 2w/kg y 4w/kg. Además, observamos que la exposición a RF no aumentó el porcentaje de células apoptóticas, pero la inhibición de la autofagia podría aumentar el porcentaje de células apoptóticas. Estos hallazgos sugirieron que el flujo de autofagia podría mejorarse con la exposición a GSM de 1800 MHz (4w/kg), que está mediada por la generación de ROS. La autofagia puede desempeñar un papel importante en la prevención de la muerte celular apoptótica bajo estrés por exposición a RF.

[**Liu ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21293955) **,** [**Wen JQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wen%20JQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21293955) **,** [**Fan YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fan%20YB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21293955) **. Protección potencial de los polifenoles del té verde contra la lesión inducida por la radiación electromagnética de 1800 MHz en las neuronas corticales de ratas.** [**Neurotox Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21293955) **20(3):270-276, 2011.**

Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) son perjudiciales para la salud pública, pero el mecanismo de antirradiación aún no está claro. El presente estudio se realizó para investigar los posibles efectos protectores de los polifenoles del té verde contra la lesión inducida por la radiación electromagnética en las neuronas corticales cultivadas de ratas. En este estudio, se utilizaron polifenoles del té verde en las neuronas corticales cultivadas expuestas a CEM de 1800 MHz por el teléfono móvil. Descubrimos que la irradiación del teléfono móvil durante 24 h indujo una marcada muerte celular neuronal en el ensayo MTT (bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil-tetrazolio) y TUNEL (etiquetado de extremos cortados con biotina-dUTP mediado por TdT), y los efectos protectores de los polifenoles del té verde en las neuronas corticales lesionadas se demostraron probando el contenido de proteína Bcl-2 Assaciated X (Bax) en el ensayo de inmunoprecipitación y el ensayo de transferencia Western. En los resultados de nuestro estudio, los aumentos en el contenido de Bax activo inducidos por la irradiación del teléfono móvil fueron inhibidos significativamente por los polifenoles del té verde, mientras que el contenido de Bax total no tuvo cambios marcados después del tratamiento con polifenoles del té verde. Nuestros resultados sugirieron un efecto neuroprotector de los polifenoles del té verde contra la lesión inducida por la irradiación del teléfono móvil en las neuronas corticales de rata cultivadas.

**Liu X, Shen H, Shi Y, Chen J, Chen Y, Ji A. Estudio de microarrays sobre el perfil de transcripción de genes de estrés en células epiteliales pigmentarias de la retina humana expuestas a radiación de microondas. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi 36(5):291-294, 2002.**

OBJETIVO: Estudiar la diferencia en la transcripción de genes relacionados con el estrés y la apoptosis entre células hTERT-RPE1 expuestas a radiación de microondas simulada y células con baño de agua caliente, y los efectos de las microondas en la transcripción de genes en células epiteliales pigmentarias de retina humana cultivadas. MÉTODOS: Se utilizó la técnica de microarray de ADNc para detectar el ARNm aislado de células hTERT-RPE1 expuestas a radiación de microondas simulada de 2 450 MHz y con baño de agua caliente, respectivamente. RESULTADOS: Entre los 97 genes aim relacionados, hubo siete genes que regulan positivamente su transcripción, es decir, M31166 (2,52 veces), L24123 (2,66 veces), AF039704 (2,22 veces), U67156 (2,07 veces), AF040958 (2,13 veces), NM-001423 (2,63 veces) y NM-005346 (3,68 veces). Sin embargo, no se detectó ningún gen que reduzca notablemente la transcripción. CONCLUSIONES: Las microondas podrían inducir una regulación positiva de la transcripción de múltiples genes relacionados con el estrés y la apoptosis en células epiteliales pigmentarias de la retina humana cultivadas, células hTERT-RPE1. La radiación de microondas tiene un efecto único en sí misma además de su efecto térmico.

[**Liu XY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Liu%20XY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bian XM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bian%20XM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Han JX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Han%20JX%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cao ZJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cao%20ZJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fan GS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fan%20GS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang WL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20WL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang SZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20SZ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sun XG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sun%20XG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. [Factores de riesgo en el entorno vital de las mujeres embarazadas que han sufrido un aborto espontáneo temprano]** [**Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhongguo%20Yi%20Xue%20Ke%20Xue%20Yuan%20Xue%20Bao.');) **29(5):661-664, 2007.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar la relación entre el aborto espontáneo temprano y el entorno vital, y explorar los factores de riesgo del aborto espontáneo. MÉTODOS: Realizamos un análisis basado en la entrevista de 200 casos de aborto espontáneo y el control emparejado (edad +/- 2 años) utilizando un análisis de regresión logística multifactorial. RESULTADOS: Las proporciones de ver televisión > o = 10 horas / semana, operar la computadora > o = 45 horas / semana, usar imitador, horno microondas y teléfono móvil, equipo de electromagnetismo cerca del lugar de vivienda o trabajo, por ejemplo, sala de interruptores < o = 50 m y torre de lanzamiento < o = 500 m en los casos son significativamente más altas que en los controles en el análisis de un solo factor (todos P < 0,05). Después de ajustar el efecto de otros factores de riesgo mediante un análisis multifactorial, usar horno microondas y teléfono móvil, contacto con olor anormal de material de ajuste > o = 3 meses, tener estrés emocional durante el primer trimestre de embarazo y antecedentes de aborto espontáneo se asociaron significativamente con el riesgo de aborto espontáneo. Los odds ratios de estos factores de riesgo fueron 2,23 y 4,63, respectivamente. CONCLUSIÓN: El uso de horno microondas y teléfono móvil, el contacto con olores anormales de material de montaje > o = 3 meses, el estrés emocional durante el primer trimestre del embarazo y el antecedente de aborto espontáneo son factores de riesgo de aborto espontáneo temprano.

[**Liu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23294619) **,** [**Wang ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23294619) **,** [**Zhong RG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhong%20RG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23294619) **,** [**Ma XM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ma%20XM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23294619) **,** [**Wang Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23294619) **,** [**Zeng**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeng%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23294619) **Y. La inducción de la expresión temprana del antígeno del virus de Epstein-Barr en células Raji mediante la radiación de teléfonos móviles GSM.** [**Ciencias Biomédicas y Ambientales.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23294619) **26(1): 76-78 , 2013 .**

No hay resumen disponible

[**Liu YQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu%20YQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566864) **,** [**Gao YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gao%20YB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566864) **,** [**Dong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566864) **,** [**Yao BW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yao%20BW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566864) **,** [**Zhao L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566864) **,** [**Peng RY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Peng%20RY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566864) **. Cambios patológicos en los tejidos del nódulo sinoauricular de ratas causados por la exposición a microondas pulsadas.** [**Revista de Ciencias Biológicas y Medio Ambiente**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25566864?dopt=Abstract) **28(1):72-75, 2015.**

Para observar los cambios patológicos dinámicos inducidos por microondas en los nódulos sinusales, se expusieron ratas wistar a microondas de 0, 5, 10 y 50 mW/cm2. En los grupos de 10 y 50 mW/cm2, se pudieron detectar células del nódulo sinoatrial desorganizadas, hinchazón celular, condensación citoplasmática, picnosis nuclear y anacromasis, mitocondrias hinchadas y vacías, y miofibrillas borrosas y disueltas focalmente de 1 a 28 días, mientras que se observaron células parenquimatosas reducidas, fibras de colágeno aumentadas y remodelación de la matriz extracelular de las células intersticiales de 6 a 12 meses. En conclusión, las microondas de 10 y 50 mW/cm2 podrían causar daños estructurales en el nódulo sinoatrial y remodelación de la matriz extracelular en ratas.

**Liu YX, Tai JL, Li GQ, Zhang ZW, Xue JH, Liu HS, Zhu H, Cheng JD, Liu YL, Li AM, Zhang Y. La exposición a campos electromagnéticos TD-SCDMA de 1950 MHz afecta la apoptosis de los astrocitos a través de la vía dependiente de la caspasa-3. PLoS One. 7(8):e42332 , 2012.**

El uso de teléfonos móviles aumenta a nivel mundial. Sin embargo, todavía hay escasez de datos sobre el impacto de los campos electromagnéticos (CEM) en la salud humana. Este estudio investigó si la radiación CEM alteraría la biología de las células gliales y actuaría como un agente promotor de tumores. Expusimos astrocitos de rata y células de glioma C6 a TD-SCDMA de 1950 MHz durante 12, 24 y 48 h respectivamente, y descubrimos que la exposición a CEM tuvo efectos diferenciales en los astrocitos de rata y las células de glioma C6. Una exposición de 48 h dañó las mitocondrias e indujo una apoptosis significativa de los astrocitos. Además, la caspasa-3, un sello distintivo de la apoptosis, se destacó en los astrocitos después de 48 h de exposición a CEM, acompañada de una expresión significativamente mayor de bax y un nivel reducido de bcl-2. Los ensayos de tumorigenicidad demostraron que los astrocitos no formaron tumores tanto en los grupos de control como en los de exposición. Por el contrario, las células de glioma C6 no expuestas y las expuestas no muestran diferencias significativas tanto en las características biológicas como en la capacidad de formación de tumores. Por lo tanto, nuestros resultados implican que la exposición al campo electromagnético de 1950 MHz TD-SCDMA puede no promover la formación de tumores, pero la exposición continua daña las mitocondrias de los astrocitos e induce la apoptosis a través de una vía dependiente de la caspasa-3 con la participación de bax y bcl-2.

**Liu YX, Li GQ, Fu XP, Xue JH, Ji SP, Zhang ZW, Zhang Y, Li AM. La exposición a señales de teléfonos móviles 3G no afecta las características biológicas de las células tumorales cerebrales. BMC Public Health. 15(1):764, 2015.**   
  
ANTECEDENTES: El aumento en el uso de teléfonos móviles ha generado inquietudes sobre posibles riesgos para la salud humana, especialmente el desarrollo de tumores cerebrales. No está claro si los pacientes con tumores deben continuar usando teléfonos móviles debido a la escasez de información. En este trabajo, investigamos si los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles podrían alterar las características biológicas de las células tumorales humanas y actuar como un agente promotor de tumores. MÉTODOS: Las líneas celulares de glioblastoma humano, U251-MG y U87-MG, se expusieron a un acceso múltiple por división de código sincrónico por división de tiempo (TD-SCDMA) de 1950 MHz a una tasa de absorción específica (SAR máxima = 5,0 W/kg) durante 12, 24 y 48 h. Se observaron las morfologías y ultraestructuras celulares mediante microscopía y se monitorearon las tasas de apoptosis y la progresión del ciclo celular mediante citometría de flujo. Además, se determinó el crecimiento celular utilizando el ensayo CKK-8, y se analizaron los niveles de expresión de genes y proteínas relacionados con tumores y apoptosis mediante PCR en tiempo real y transferencia Western, respectivamente. La formación y la invasividad de tumores se midieron utilizando un ensayo de tumorigenicidad in vivo y ensayos de migración in vitro. RESULTADOS: No se observaron diferencias significativas en las características biológicas ni en la capacidad de formación de tumores entre las células de glioblastoma no expuestas y las expuestas. Nuestros datos mostraron que la exposición a campos electromagnéticos TD-SCDMA de 1950 MHz durante hasta 48 h no actuó como un agente citotóxico o promotor de tumores que afectara la proliferación o el perfil de expresión génica de las células de glioblastoma. CONCLUSIONES: Nuestros hallazgos implicaron que la exposición de células tumorales cerebrales in vitro durante hasta 48 h a campos electromagnéticos TD-SCDMA continuos de 1950 MHz no provocó una respuesta general de estrés celular.

[**Lixia S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lixia+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yao K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yao+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kaijun W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kaijun+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Deqiang+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Huajun H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Huajun+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xiangwei G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Xiangwei+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Baohong W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Baohong+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wei Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wei+Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jianling L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Jianling+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wei W.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wei+W%22%5BAuthor%5D) **Efectos del campo de radiofrecuencia de 1,8 GHz sobre el daño del ADN y la expresión de la proteína de choque térmico 70 en células epiteliales del cristalino humano.** [**Mutat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20Res.');) **602(1-2):135-142, 2006.**

Para investigar el daño del ADN, la expresión de la proteína de choque térmico 70 (Hsp70) y la proliferación celular de las células epiteliales del cristalino humano (hLEC) después de la exposición al campo de radiofrecuencia (RF) de 1,8 GHz de un sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Se utilizó un sistema de exposición a RF Xc-1800 para emplear una señal GSM a 1,8 GHz (217 Hz modulada en amplitud) con la potencia de salida en la tasa de absorción específica (SAR) de 1, 2 y 3 W/kg. Después de 2 h de exposición a RF, se accedió al daño del ADN de las hLEC mediante un ensayo cometa en cinco tiempos de incubación diferentes: 0, 30, 60, 120 y 240 min, respectivamente. Se utilizaron Western blot y RT-PCR para determinar la expresión de Hsp70 en las hLEC después de la exposición a RF. La tasa de proliferación de las células se evaluó mediante la incorporación de bromodesoxiuridina los días 0, 1 y 4 después de la exposición. Los resultados muestran que la diferencia de roturas de ADN entre los grupos expuestos y los grupos de exposición simulada (control) inducidas por irradiación de 1 y 2 W/kg no fue significativa en ningún momento de incubación (P>0,05). El daño al ADN causado por la irradiación de 3 W/kg aumentó significativamente en los momentos de 0 y 30 min después de la exposición (P<0,05), un fenómeno que no se pudo observar en los momentos de 60, 120 o 240 min (P>0,05). Se encontró ARNm detectable, así como expresión de proteína de Hsp70 en todos los grupos. La exposición a SAR de 2 y 3 W/kg durante 2 h mostró una expresión de proteína Hsp70 significativamente aumentada (P<0,05), mientras que no se pudo encontrar ningún cambio en la expresión de ARNm de Hsp70 en ninguno de los grupos (P>0,05). No se encontró diferencia en la tasa de proliferación celular entre las células expuestas y las expuestas simuladas en ninguna dosis de exposición probada (P>0,05). Los resultados indican que la exposición a dosis no térmicas de RF para comunicaciones inalámbricas puede inducir daño al ADN nulo o reparable y el aumento de la expresión de la proteína Hsp70 en las células hLEC se produjo sin cambios en la tasa de proliferación celular. La respuesta al estrés no térmico del aumento de la proteína Hsp70 a la exposición a RF podría estar involucrada en la protección de las células hLEC contra el daño al ADN y en el mantenimiento de la capacidad celular para la proliferación.

**Logani MK, Agelan A, Ziskin MC.** [**Efecto de la radiación de ondas milimétricas sobre la actividad de la catalasa.**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC120016009) **Electromag Biol Med 21:303-308, 2002.**

Se ha informado que la terapia con ondas milimétricas reduce los efectos secundarios tóxicos de la quimioterapia y la radioterapia en el tratamiento del cáncer. Para comprender los mecanismos involucrados en esta reducción, se examinó el efecto de las ondas electromagnéticas milimétricas (MW) sobre la actividad de la catalasa en la sangre de ratones. Se irradió la parte media de la espalda de ratones sin pelo SKH-1 con ondas milimétricas de 42,2 ± 0,2 GHz. La densidad de potencia incidente utilizada fue de 31 ± 5 mW/cm 2 y el SAR máximo fue de 622 ± 100 W/kg, medido mediante termografía infrarroja. Los animales fueron irradiados antes o después de la administración de ciclofosfamida (CPA), un fármaco contra el cáncer. Los grupos de control simulados fueron tratados de manera similar, pero no irradiados. La irradiación con MW, antes o después de la administración de CPA, no redujo significativamente el efecto tóxico de CPA sobre la actividad de la catalasa en la sangre de los ratones.

**Lokhmatova SA, [El efecto de la irradiación electromagnética de impulso prolongado de baja intensidad en el rango UHF sobre los testículos y los apéndices de los testículos en ratas]. Radiats Biol Radioecol 34(2):279-285, 1994.** [Artículo en ruso]

Se estudió la influencia de la irradiación electromagnética impulsiva prolongada (4 meses, 2 horas/día) con una densidad de potencia de 0,25 mW/cm2 sobre los testículos y epidídimos. Los resultados demuestran la alta sensibilidad de los testículos y epidídimos de ratas al campo electromagnético de 3 GHz. Se encontraron algunos cambios destructivos tanto en los túbulos seminíferos como en el tejido testicular. La recuperación completa no se ha observado ni siquiera 4 meses después de terminar la irradiación.

[**Lonappan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lonappan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18161420) **,** [**Rajasekharan C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rajasekharan%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18161420) **,** [**Thomas V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thomas%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18161420) **,** [**Bindu G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bindu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18161420) **,** [**Mathew KT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mathew%20KT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18161420) **. Propiedades dieléctricas del calostro humano a frecuencias de microondas.** [**J Microw Power Electromagn Energy.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18161420) **41(2):33-38, 2007.**

Este artículo comunica el estudio de las propiedades dieléctricas del calostro humano y de la leche materna en frecuencias de microondas. Las muestras de calostro se tomaron inmediatamente después del nacimiento del niño y las muestras de leche materna se recogieron a intervalos semanales después del parto. La técnica de perturbación de cavidad rectangular se utiliza para las mediciones de las propiedades dieléctricas en la banda S de la frecuencia de microondas. Se ha descubierto que las constantes dieléctricas de las muestras de calostro y de leche materna aumentan a medida que pasan las semanas, lo que se atribuye al menor contenido de grasa y al aumento de la concentración de lactosa. Se ha descubierto que la conductividad de estas muestras aumenta de forma similar debido a la mayor dilución.

**Lonn S, Klaeboe L, Hall P, Mathiesen T, Auvinen A, Christensen HC, Johansen C, Salminen T, Tynes T, Feychting M. Tendencias de incidencia de tumores intracerebrales primarios en adultos en cuatro países nórdicos. Int J Cancer. 108(3):450-455, 2004.**

Los tumores cerebrales son uno de los cánceres más letales en adultos y existe la preocupación de que su incidencia esté aumentando. Se ha sugerido que el aumento de la incidencia notificado puede explicarse por las mejoras en los procedimientos de diagnóstico, aunque esto no se ha resuelto por completo. El objetivo de nuestro estudio fue describir las tendencias de incidencia de los tumores intracerebrales primarios en adultos en cuatro países nórdicos durante un período de introducción de nuevos procedimientos de diagnóstico y una prevalencia creciente de usuarios de teléfonos móviles. La información sobre los casos de tumores intracerebrales primarios benignos y malignos de 20 a 79 años de edad se obtuvo de los registros nacionales de cáncer de Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia para los años 1969-98 y se calcularon estimaciones de personas-año en riesgo a partir de la información obtenida de los registros nacionales de población. Se calcularon las tasas de incidencia estandarizadas por edad anual por 100.000 personas-año y se llevaron a cabo análisis de tendencias temporales mediante regresión de Poisson. La incidencia global de todos los tumores intracerebrales osciló entre 8,4 y 11,8 para los hombres y entre 5,8 y 9,3 para las mujeres, lo que corresponde a un aumento anual medio del 0,6% para los hombres (intervalo de confianza [IC] del 95% = 0,4, 0,7) y del 0,9% para las mujeres (IC del 95% = 0,7, 1,0). El aumento de la incidencia se limitó a finales de los años setenta y principios de los ochenta y coincidió con la introducción de mejores métodos de diagnóstico. Este aumento se limitó en gran medida al grupo de mayor edad. Después de 1983 y durante el período de aumento de la prevalencia de usuarios de teléfonos móviles, la incidencia se ha mantenido relativamente estable tanto para los hombres como para las mujeres.

**Lonn S, Forssen U, Vecchia P, Ahlbom A, Feychting M. Niveles de potencia de salida de los teléfonos móviles en diferentes áreas geográficas; implicaciones para la evaluación de la exposición. Occup Environ Med. 61(9):769-772, 2004.**

ANTECEDENTES: El nivel de potencia utilizado por el teléfono móvil es uno de los factores más importantes que determinan la intensidad de la exposición a radiofrecuencias durante una llamada. Las llamadas de teléfono móvil realizadas en áreas donde las estaciones base están situadas densamente (normalmente áreas urbanas) deberían teóricamente utilizar en promedio niveles de potencia de salida más bajos que las llamadas de teléfono móvil realizadas en áreas con mayores distancias entre estaciones base (áreas rurales). OBJETIVOS: Analizar la distribución de los niveles de potencia de los teléfonos móviles en cuatro áreas geográficas con diferentes densidades de población. MÉTODOS: La potencia de salida de todas las llamadas de teléfono móvil gestionadas por el operador GSM Telia Mobile se registró durante una semana en cuatro áreas definidas (rural, pequeña ciudad, suburbano y área urbana) en Suecia. El registro incluyó la potencia de salida para la banda de frecuencia de 900 MHz y 1800 MHz. RESULTADOS: En el área rural, el nivel de potencia más alto se utilizó alrededor del 50% del tiempo, mientras que la potencia más baja se utilizó solo el 3% del tiempo. Las cifras correspondientes para el área urbana fueron aproximadamente el 25% y el 22%. La distribución de la potencia de salida en todas las áreas urbanas definidas fue similar. CONCLUSIÓN: En las áreas rurales donde las estaciones base son escasas, el nivel de potencia de salida utilizado por los teléfonos móviles es, en promedio, considerablemente más alto que en áreas más densamente pobladas. Una evaluación cuantitativa de la exposición individual a los campos de radiofrecuencia es importante para los estudios epidemiológicos de los posibles efectos sobre la salud por muchas razones. El grado de urbanización puede ser un parámetro importante a considerar en la evaluación de la exposición a la radiofrecuencia por el uso de teléfonos móviles.

**Lonn S, Ahlbom A, Hall P, Feychting M. Uso de teléfonos móviles y riesgo de neurinoma acústico. Epidemiología. 15(6):653-659, 2004.**

ANTECEDENTES:: La exposición a radiofrecuencias de los teléfonos móviles se concentra en el tejido más cercano al dispositivo, que incluye el nervio auditivo. Si este tipo de exposición aumenta el riesgo de tumor, el neurinoma acústico podría ser un problema potencial. MÉTODOS:: En este estudio de casos y controles basado en la población, identificamos todos los casos de 20 a 69 años de edad diagnosticados con neurinoma acústico durante 1999 a 2002 en ciertas partes de Suecia. Los controles se seleccionaron aleatoriamente de la base del estudio, estratificados por edad, sexo y área residencial. Se recopiló información detallada sobre el uso del teléfono móvil y otras exposiciones ambientales de 148 (93%) casos y 604 (72%) controles. RESULTADOS:: La razón de probabilidades general para el neurinoma acústico asociado con el uso regular del teléfono móvil fue de 1,0 (intervalo de confianza del 95% = 0,6-1,5). Diez años después del inicio del uso del teléfono móvil, el riesgo relativo estimado aumentó a 1,9 (0,9-4,1); Al restringir el estudio a los tumores del mismo lado de la cabeza en el que se utilizaba normalmente el teléfono, el riesgo relativo fue de 3,9 (1,6-9,5). CONCLUSIONES: Nuestros hallazgos no indican un mayor riesgo de neurinoma acústico relacionado con el uso del teléfono móvil a corto plazo después de un corto período de latencia. Sin embargo, nuestros datos sugieren un mayor riesgo de neurinoma acústico asociado con el uso del teléfono móvil durante al menos 10 años.

**Lonn S, Ahlbom A, Hall P, Feychting M. Uso prolongado de teléfonos móviles y riesgo de tumores cerebrales. Am J Epidemiol. 161(6):526-535, 2005.**

Los teléfonos móviles se introdujeron en Suecia a finales de los años 80. El objetivo de este estudio de casos y controles basado en la población fue comprobar la hipótesis de que el uso prolongado de teléfonos móviles aumenta el riesgo de tumores cerebrales. Los autores identificaron todos los casos de entre 20 y 69 años de edad a los que se les había diagnosticado glioma o meningioma durante el período 2000-2002 en determinadas zonas de Suecia. Los controles seleccionados al azar se estratificaron por edad, sexo y zona residencial. Se recopiló información detallada sobre el uso de teléfonos móviles de 371 (74%) casos de glioma y 273 (85%) casos de meningioma y 674 (71%) controles. Para el uso habitual de teléfonos móviles, la razón de probabilidades fue de 0,8 (intervalo de confianza del 95%: 0,6, 1,0) para el glioma y de 0,7 (intervalo de confianza del 95%: 0,5, 0,9) para el meningioma. Se encontraron resultados similares para más de 10 años de uso de teléfonos móviles. No se encontró un aumento del riesgo en el uso ipsilateral del teléfono en el caso de tumores ubicados en los lóbulos temporal y parietal. Además, la razón de probabilidades no aumentó, independientemente de la histología del tumor, el tipo de teléfono y la cantidad de uso. Este estudio incluye un gran número de usuarios de teléfonos móviles a largo plazo, y los autores concluyen que los datos no respaldan la hipótesis de que el uso del teléfono móvil esté relacionado con un mayor riesgo de glioma o meningioma.

[**Lonn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lonn+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ahlbom A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Ahlbom+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Christensen HC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Christensen+HC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Johansen+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schuz+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Edstrom S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Edstrom+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Henriksson G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Henriksson+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lundgren J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lundgren+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wennerberg J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wennerberg+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Feychting**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Feychting+M%22%5BAuthor%5D) **M. Uso del teléfono móvil y riesgo de tumor de glándula parótida.** [**Soy J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Am%20J%20Epidemiol.');) **164(7):637-643, 2006.**

Los teléfonos móviles se introdujeron en Dinamarca y Suecia a finales de los años 80, por lo que las poblaciones danesa y sueca son adecuadas para un estudio destinado a probar la hipótesis de que el uso prolongado de teléfonos móviles aumenta el riesgo de tumores de la glándula parótida. En este estudio de casos y controles basado en la población, los autores identificaron todos los casos de entre 20 y 69 años diagnosticados con tumores de la glándula parótida durante el período 2000-2002 en Dinamarca y ciertas partes de Suecia. Los controles se seleccionaron aleatoriamente de la base de la población del estudio. Se recopiló información detallada sobre el uso de teléfonos móviles de 60 casos de tumores malignos de la glándula parótida (tasa de respuesta del 85 %), 112 adenomas pleomórficos benignos (tasa de respuesta del 88 %) y 681 controles (tasa de respuesta del 70 %). Para el uso regular del teléfono móvil, independientemente de la duración, las estimaciones de riesgo de tumores malignos y benignos fueron de 0,7 (intervalo de confianza del 95 %: 0,4; 1,3) y 0,9 (intervalo de confianza del 95 %: 0,5; 1,5), respectivamente. Se obtuvieron resultados similares para más de 10 años de uso del teléfono móvil. El riesgo estimado no aumentó, independientemente del tipo de teléfono y la cantidad de uso. Los autores concluyen que los datos no respaldan la hipótesis de que el uso del teléfono móvil esté relacionado con un mayor riesgo de tumores de la glándula parótida.

[**Loos N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loos%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**György T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gy%C3%B6rgy%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**Ghosn R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghosn%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**Brenet-Dufour V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Brenet-Dufour%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**Liabeuf S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liabeuf%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**Selmaoui B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Selmaoui%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**Jean-Pierre L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jean-Pierre%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**Bach V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bach%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**Diouf M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Diouf%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **,** [**de Seze R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Seze%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23590124) **¿ El efecto de las ondas de radiofrecuencia de los teléfonos móviles sobre la perfusión de la piel humana es no térmico?** [**Microcirculación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23590124) **17 de abril de 2013. doi: 10.1111/micc.12062. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

OBJETIVO: establecer si el microflujo sanguíneo de la piel puede modificarse mediante la exposición a las ondas de radiofrecuencia emitidas por un teléfono móvil cuando este se sostiene contra la mandíbula y la oreja. MÉTODOS: Se registraron simultáneamente las variaciones en el microflujo sanguíneo de la piel y la temperatura de la piel en voluntarios adultos con un sistema Doppler láser termostático durante una sesión de exposición a "radiofrecuencia" de 20 minutos y una sesión "simulada" de 20 minutos. La reserva vasodilatadora de los microvasos de la piel se evaluó con un desafío térmico al final del protocolo. RESULTADOS: Durante la sesión de exposición a radiofrecuencia, el microflujo sanguíneo de la piel aumentó (en comparación con el valor inicial) más que durante la sesión de exposición simulada. Las sesiones no difirieron significativamente en términos de la respuesta temporal de la temperatura de la piel. Se encontró que la capacidad vasodilatadora de los microvasos de la piel era mayor durante la exposición a radiofrecuencia que durante la exposición simulada. CONCLUSIONES: Nuestros resultados revelan la existencia de un efecto vasodilatador específico de la emisión de radiofrecuencia de los teléfonos móviles.

[**López-Furelos A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=L%C3%B3pez-Furelos%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27589837) **,** [**Leiro-Vidal JM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Leiro-Vidal%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27589837) **,** [**Salas-Sánchez AÁ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Salas-S%C3%A1nchez%20A%C3%81%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27589837) **,** [**Ares-Pena FJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ares-Pena%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27589837) **,** [**López-Martín ME**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=L%C3%B3pez-Mart%C3%ADn%20ME%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27589837) **. Evidencia de estrés celular y caspasa-3 resultante de una señal combinada de dos frecuencias en el cerebro y el cerebelo de ratas Sprague-Dawley.** [**Revista de Oncología Clínica.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27589837) **7(40):64674-64689, 2016.**

Múltiples exposiciones simultáneas a señales electromagnéticas indujeron ajustes en los sistemas nerviosos de los mamíferos. En este estudio, investigamos la SAR (tasa de absorción específica) no térmica en los hemisferios cerebrales o cerebelosos de ratas expuestas in vivo a señales combinadas de campos electromagnéticos (CEM) a 900 y 2450 MHz. Cuarenta ratas divididas en cuatro grupos de 10 fueron expuestas individualmente o no expuestas a la radiación en una cámara GTEM durante una o dos horas. Después de la radiación, utilizamos la técnica de ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas quimioluminiscentes (ChELISA) para medir los niveles de estrés celular, indicados por la presencia de proteínas de choque térmico (HSP) 90 y 70, así como la actividad preapoptótica dependiente de caspasa-3 en los hemisferios cerebrales y cerebelosos izquierdo y derecho de ratas Sprague Dawley. Veinticuatro horas después de la exposición a la radiación combinada o única, se evidenciaron diferencias significativas en los niveles de HSP 90 y 70, pero no en los niveles de caspasa 3, entre los hemisferios de la corteza cerebral con altos niveles de SAR. En los hemisferios cerebelosos, los grupos expuestos a una sola radiofrecuencia (RF) y SAR alto mostraron diferencias significativas en los niveles de HSP 90, 70 y caspasa-3 en comparación con los animales de control. La energía absorbida y/o los efectos biológicos de las señales combinadas no fueron aditivos, lo que sugiere que las señales múltiples actúan sobre el tejido nervioso por un mecanismo diferente.

[**López-Martín E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lopez%2DMartin+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Relova-Quinteiro JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Relova%2DQuinteiro+JL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gallego-Gómez R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gallego%2DGomez+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Peleteiro-Fernández M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Peleteiro%2DFernandez+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jorge-Barreiro FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Jorge%2DBarreiro+FJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ares-Peña FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Ares%2DPena+FJ%22%5BAuthor%5D) **. La radiación GSM desencadena convulsiones y aumenta la positividad cerebral de c-Fos en ratas pretratadas con dosis subconvulsivas de picrotoxina.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **398(1-2):139-144, 2006.**

Este estudio investigó los efectos de la radiación de tipo celular sobre la actividad cerebral de animales propensos a sufrir convulsiones. Cuando ratas transformadas en un modelo experimental de propensión a sufrir convulsiones mediante dosis subconvulsivas agudas de picrotoxina fueron expuestas a radiación de 900 MHz modulada por GSM durante 2 horas a una intensidad similar a la emitida por los teléfonos móviles, sufrieron convulsiones y los niveles del marcador de actividad neuronal c-Fos en el neocórtex, paleocórtex, hipocampo y tálamo aumentaron notablemente. Las ratas no irradiadas tratadas con picrotoxina no sufrieron convulsiones y sus recuentos cerebrales de c-Fos fueron significativamente inferiores. La radiación no causó tales diferencias en ratas que no habían sido tratadas previamente con picrotoxina. Concluimos que la radiación de tipo GSM puede inducir convulsiones en ratas tras su facilitación mediante dosis subconvulsivas de picrotoxina y que se debe investigar la posibilidad de que este tipo de radiación pueda afectar de manera similar a la función cerebral en sujetos humanos con trastornos epilépticos.

[**López-Martín E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22L%C3%B3pez-Mart%C3%ADn%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bregains J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bregains%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Relova-Quinteiro JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Relova-Quinteiro%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cadarso-Suárez C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cadarso-Su%C3%A1rez%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jorge-Barreiro FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jorge-Barreiro%20FJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ares-Pena FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ares-Pena%20FJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La acción de la radiación GSM modulada por pulsos aumenta los cambios regionales en la actividad cerebral y la expresión de c-Fos en áreas corticales y subcorticales en un modelo de rata de propensión a las convulsiones inducida por picrotoxina.** [**J Neurosci Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Neurosci%20Res.');) **87(6):1484-1499, 2009.**

La acción de la radiofrecuencia GSM modulada por pulsos de los teléfonos móviles se ha sugerido como un fenómeno físico que podría tener efectos biológicos sobre el sistema nervioso central de los mamíferos. En el presente estudio, las ratas expuestas a GSM tratadas previamente con picrotoxina mostraron diferencias en los signos clínicos y de EEG, y en la expresión de c-Fos en el cerebro, con respecto a las ratas tratadas con picrotoxina expuestas a una dosis equivalente de radiación no modulada. Ninguno de los tratamientos de radiación causó calentamiento tisular, por lo que se pueden descartar efectos térmicos. Los efectos más marcados de la radiación GSM sobre la expresión de c-Fos en ratas tratadas con picrotoxina se observaron en las estructuras límbicas, las áreas de la corteza olfatoria y las áreas subcorticales, el giro dentado y el núcleo lateral central del grupo de núcleos intralaminares talámicos. Los animales no tratados con picrotoxina expuestos a la radiación no modulada mostraron los niveles más altos de expresión neuronal de c-Fos en las áreas corticales. Estos resultados sugieren un efecto específico de la modulación de pulsos de la radiación GSM sobre la actividad cerebral de un modelo de rata con propensión a convulsiones inducida por picrotoxina e indican que esta radiación tipo teléfono móvil podría inducir cambios regionales en condiciones previas de preexcitabilidad de la activación neuronal.

[**López-Martín E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22L%C3%B3pez-Mart%C3%ADn%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bregains J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bregains%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Relova-Quinteiro JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Relova-Quinteiro%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cadarso-Suárez C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cadarso-Su%C3%A1rez%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jorge-Barreiro FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jorge-Barreiro%20FJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ares-Pena FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ares-Pena%20FJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La acción de la radiación GSM modulada por pulsos aumenta los cambios regionales en la actividad cerebral y la expresión de c-Fos en áreas corticales y subcorticales en un modelo de rata de propensión a las convulsiones inducida por picrotoxina.** [**J Neurosci Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Neurosci%20Res.');) **87(6):1484-1499, 2009.**

La acción de la radiofrecuencia GSM modulada por pulsos de los teléfonos móviles se ha sugerido como un fenómeno físico que podría tener efectos biológicos sobre el sistema nervioso central de los mamíferos. En el presente estudio, las ratas expuestas a GSM tratadas previamente con picrotoxina mostraron diferencias en los signos clínicos y de EEG, y en la expresión de c-Fos en el cerebro, con respecto a las ratas tratadas con picrotoxina expuestas a una dosis equivalente de radiación no modulada. Ninguno de los tratamientos de radiación causó calentamiento tisular, por lo que se pueden descartar efectos térmicos. Los efectos más marcados de la radiación GSM sobre la expresión de c-Fos en ratas tratadas con picrotoxina se observaron en las estructuras límbicas, las áreas de la corteza olfatoria y las áreas subcorticales, el giro dentado y el núcleo lateral central del grupo de núcleos intralaminares talámicos. Los animales no tratados con picrotoxina expuestos a la radiación no modulada mostraron los niveles más altos de expresión neuronal de c-Fos en las áreas corticales. Estos resultados sugieren un efecto específico de la modulación de pulsos de la radiación GSM sobre la actividad cerebral de un modelo de rata con propensión a convulsiones inducida por picrotoxina e indican que esta radiación tipo teléfono móvil podría inducir cambios regionales en condiciones previas de preexcitabilidad de la activación neuronal.

**Loscher W, Kas G, Trastornos extraordinarios del comportamiento en vacas cercanas a estaciones de transmisión. Der Praktische Tierarz 79:437-444, 1998.** (Artículo en alemán)

Además de la reducción de la producción de leche y el aumento de los problemas de salud, se observaron anomalías de comportamiento durante un período de dos años en un rebaño de vacas lecheras mantenidas muy cerca de una antena transmisora de televisión y teléfono móvil. La evaluación de los posibles factores que podrían explicar las anomalías en el ganado no reveló ningún otro factor aparte de los campos electromagnéticos de alta frecuencia. Un experimento en el que una vaca con un comportamiento anormal fue llevada a un establo a 20 km de la antena dio como resultado una normalización completa de la vaca en cinco días, mientras que los síntomas regresaron cuando la vaca fue llevada de nuevo al establo cercano a la antena. En vista de los efectos de los campos electromagnéticos descritos anteriormente, podría ser posible que las anomalías observadas en las vacas estén relacionadas con la exposición a los campos electromagnéticos (densidades de potencia medidas de 0,02-7 mW/m2).

[**Loughran SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Loughran+SP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wood AW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wood+AW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Barton JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Barton+JM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Croft+RJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thompson B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Thompson+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stough C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Stough+C%22%5BAuthor%5D) **El efecto de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles en el sueño humano. Neuroreport. 16(17):1973-1976, 2005 .**

Estudios previos han sugerido que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia aumenta la potencia espectral del electroencefalograma en el sueño de movimientos oculares no rápidos. Otros parámetros del sueño también se han visto afectados después de la exposición. Examinamos si los aspectos de la arquitectura del sueño muestran sensibilidad a los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles digitales. Cincuenta participantes fueron expuestos a campos electromagnéticos durante 30 minutos antes de dormir. Los resultados mostraron una disminución en la latencia del sueño de movimientos oculares rápidos y un aumento de la potencia espectral del electroencefalograma en el rango de frecuencia de 11,5-12,25 Hz durante la parte inicial del sueño después de la exposición. Estos resultados son evidencia de que la exposición al teléfono móvil antes de dormir puede promover el sueño de movimientos oculares rápidos y modificar el electroencefalograma del sueño en el primer período de sueño de movimientos oculares no rápidos.

[**Loughran SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loughran%20SP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21812009) **,** [**McKenzie RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=McKenzie%20RJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21812009) **,** [**Jackson ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jackson%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21812009) **,** [**Howard ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Howard%20ME%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21812009) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Croft%20RJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21812009) **. Diferencias individuales en los efectos de la exposición a teléfonos móviles en el sueño humano: replanteando el problema.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21812009) **33(1):86-93, 2012.**

Se han demostrado efectos relacionados con la exposición al teléfono móvil en el electroencefalograma (EEG) humano tanto en estado de vigilia como de sueño, aunque con ligeras diferencias en la frecuencia afectada. Esta discrepancia, combinada con estudios que no lograron encontrar efectos, ha llevado a muchos a concluir que no existen efectos consistentes. Planteamos la hipótesis de que estas diferencias podrían deberse en parte a la variabilidad individual en la respuesta, y que las emisiones del teléfono móvil pueden de hecho tener efectos importantes pero diferenciales en la actividad cerebral humana. Veinte voluntarios de nuestro estudio anterior se sometieron a una noche de adaptación seguida de dos noches experimentales en las que se los expuso aleatoriamente a dos condiciones (activa y simulada), seguidas de un episodio de sueño de toda la noche. La potencia espectral del EEG aumentó en el rango de frecuencia del huso de sueño en los primeros 30 minutos. min de sueño no REM (sueño sin movimientos oculares rápidos) tras la exposición activa. Este aumento fue más notorio en los participantes que mostraron un aumento en el estudio original. Estos resultados confirman hallazgos previos de emisiones similares a las de los teléfonos móviles que afectan al EEG durante el sueño no REM. Es importante destacar que este efecto de bajo nivel también demostró ser sensible a la variabilidad individual. Además, esto indica que los resultados negativos previos no son evidencia sólida de la falta de efecto y, dadas las implicaciones de largo alcance de la investigación sobre teléfonos móviles, es posible que debamos repensar la interpretación de los resultados y la forma en que se lleva a cabo la investigación en este campo.

[**Loughran SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loughran%20SP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23428307) **,** [**Benz DC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Benz%20DC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23428307) **,** [**Schmid MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schmid%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23428307) **,** [**Murbach M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Murbach%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23428307) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23428307) **,** [**Achermann P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Achermann%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23428307) **No hay aumento de la sensibilidad en la actividad cerebral de los adolescentes expuestos a emisiones similares a las de los teléfonos móviles .** [**Clin Neurophysiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23428307) **18 de febrero de 2013. pii: S1388-2457(13)00051-5. doi: 10.1016/j.clinph.2013.01.010. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

OBJETIVO: Examinar la sensibilidad potencial de los adolescentes a la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF), como los emitidos por los teléfonos móviles. MÉTODOS: En un diseño doble ciego, aleatorizado y cruzado, 22 adolescentes de 11 a 13 años (12 varones) se sometieron a tres sesiones experimentales en las que fueron expuestos a señales de CEM de RF similares a las de los teléfonos móviles en dos intensidades diferentes, y una sesión simulada. Durante la exposición, se realizaron tareas cognitivas y se registró un EEG de vigilia en tres puntos temporales posteriores a la exposición (0, 30 y 60 min). RESULTADOS: No se encontraron efectos significativos claros de la exposición a CEM de RF en el EEG de vigilia o en el rendimiento cognitivo. CONCLUSIONES: En general, el estudio actual no pudo demostrar los efectos relacionados con la exposición observados previamente en el EEG de vigilia en adultos, y también proporciona más apoyo a la falta de influencia de la exposición similar a la del teléfono móvil en el rendimiento cognitivo. SIGNIFICADO: Los adolescentes no parecen ser más sensibles que los adultos a las emisiones de campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los teléfonos móviles.

**Lourencini da Silva R, Albano F, Lopes dos Santos LR, Tavares AD, Felzenszwalb I, El efecto de la exposición a campos electromagnéticos en la formación de lesiones en el ADN. Representante Redox 5(5):299-301, 2000.**

En un intento de determinar si la exposición a campos electromagnéticos (CEM) podría provocar daños en el ADN, expusimos plásmidos pBR322 tratados con SnCl2 a CEM y analizamos los cambios conformacionales resultantes mediante electroforesis en gel de agarosa. Se observó una potenciación dependiente de los CEM de la escisión del ADN (es decir, la aparición de plásmidos relajados). En confirmación de esto, los plásmidos preexpuestos a CEM también fueron menos capaces de transformar Escherichia coli. Los resultados indican que los CEM, en presencia de un metal de transición, son capaces de causar daños en el ADN. Estas observaciones respaldan la idea de que los CEM, probablemente a través de la generación secundaria de especies reactivas de oxígeno, pueden ser clastogénicos y brindan una posible explicación de la correlación observada entre la exposición a CEM y la frecuencia de ciertos tipos de cáncer en humanos.

[**Lowden A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lowden%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Akerstedt T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Akerstedt%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ingre M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ingre%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wiholm C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wiholm%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hillert L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hillert%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nilsson JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nilsson%20JP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Arnetz B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Arnetz%20B%22%5BAuthor%5D) **Sueño después de la exposición al teléfono móvil en sujetos con síntomas relacionados con el teléfono móvil.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **32(1):4-14, 2011.**

Varios estudios muestran aumentos en la actividad para ciertas bandas de frecuencia (10-14 Hz) y parámetros evaluados visualmente durante el sueño después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. También se ha informado de una latencia REM acortada. Investigamos los efectos de una exposición a radiofrecuencia de doble ciego (884 MHz, estándar de señalización GSM que incluye modo DTX y no DTX, promedio de tiempo de 10 g psSAR de 1,4 W/kg) sobre somnolencia autoevaluada y mediciones objetivas de EEG durante el sueño. Cuarenta y ocho sujetos (edad media 28 años) se sometieron a 3 h de exposición controlada (7:30-10:30 p.m.; activa o simulada) antes de dormir, seguida de un registro polisomnográfico de toda la noche en un laboratorio del sueño. Los resultados demostraron que después de la exposición, el tiempo en las etapas 3 y 4 del sueño (SWS, sueño de ondas lentas) disminuyó en 9,5 mín (12%) de un total de 78,6 min, y el tiempo en la Etapa 2 del sueño aumentó en 8,3 mín (4%) de un total de 196,3 min en comparación con el placebo. La latencia hasta la etapa 3 del sueño también se prolongó en 4,8 Minutos después de la exposición. El análisis de densidad de potencia indicó una activación mejorada en los rangos de frecuencia de 0,5 a 1,5 y de 5,75 a 10,5. Hz durante los primeros 30 Minuto de sueño de la etapa 2, con 7,5-11,75 Los Hz se elevan durante la primera hora de la etapa 2 del sueño y las bandas son de 4,75 a 8,25 Hz elevado durante la segunda hora de la Etapa 2 del sueño. No se observaron cambios de potencia pronunciados en SWS ni durante la tercera hora de sueño de la Etapa 2 puntuada. No se encontraron diferencias entre los controles y los sujetos con quejas previas de síntomas relacionados con el teléfono móvil. Los resultados confirman hallazgos previos de que la exposición a RF aumentó el rango alfa del EEG en el EEG del sueño e indicó un deterioro moderado de SWS. Además, las diferencias notificadas en la sensibilidad al uso del teléfono móvil no se reflejaron en los parámetros del sueño.

[**Lu L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19368824) **,** [**Xu H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19368824) **,** [**Wang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19368824) **,** [**Guo G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guo%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19368824) **El aumento de la actividad de la óxido nítrico sintasa es esencial para la degradación de la barrera hematorretiniana inducida por pulsos electromagnéticos in vivo.** [**Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19368824) **1264:104-10, 2009 .**

**OBJETIVO:** Examinar si los pulsos electromagnéticos (PEM) afectaron la permeabilidad de la barrera hematorretiniana (BRB), la expresión génica de ocludina y la actividad de la óxido nítrico sintasa (NOS). **MÉTODOS:** Se utilizaron ratas Sprague-Dawley (SD) y se aleatorizaron en grupos de PEM y control. Las retinas se extrajeron inmediatamente y 2 h o 24 h después de la radiación EMP. La permeabilidad de BRB se analizó mediante microscopía electrónica de transmisión y tinción con azul de Evans. Se midieron la actividad de NOS en la retina y las concentraciones de nitrito y nitrato. Los niveles de ARNm y proteína de ocludina se detectaron mediante RT-PCR y Western blotting. **RESULTADOS:** La exposición de ratas SD a PEM resultó en un aumento de la permeabilidad de BRB, con la mayor disminución de ocludina a las 24 h. Además, este defecto de permeabilidad también se correlacionó con aumentos significativos en la formación de NO y la inducción de la actividad de NOS en ratas SD. Además, encontramos que el tratamiento con el inhibidor de NOS N-nitro-L-arginina metil éster (L-NAME) bloqueó la degradación de BRB y previno el aumento en la formación de NO y la inducción de la actividad de NOS, así como la disminución en la expresión oclusiva. **CONCLUSIÓN:** En conjunto, estos resultados respaldan la opinión de que la producción de NO dependiente de NOS es un factor importante que contribuye a la disfunción de BRB inducida por EMP, y sugiere que la inducción de NOS puede desempeñar un papel importante en la degradación de BRB.

**Lu ST, Mathur SP, Akyel Y, Lee JC, Los pulsos electromagnéticos de banda ultraancha indujeron hipotensión en ratas. Physiol Behav 65(4-5):753-761, 1999; corregido y republicado en Physiol Behav;67(3):753-761, 1999.**

Los pulsos electromagnéticos de banda ultraancha (UWB) se utilizan como una nueva modalidad en la tecnología de radar. Los efectos biológicos del campo electromagnético de pico extremadamente alto, el tiempo de ascenso rápido, la anchura de pulso ultracorta y la banda ultraancha no se han investigado hasta ahora debido a la falta de instalaciones de exposición de animales. Se necesita una nueva base de datos de efectos biológicos para establecer directrices de protección del personal para este nuevo tipo de radiación de radiofrecuencia. Se seleccionaron índices funcionales del sistema cardiovascular (frecuencia cardíaca, presiones sistólica, media y diastólica) para representar los puntos finales biológicos que pueden ser susceptibles a la radiación UWB. Se utilizó un esfigmomanómetro con sensor fotoeléctrico de manguito de cola no invasivo. Se sometieron ratas macho Wistar-Kyoto a una exposición simulada a campos UWB de 0,5 kHz (93 kV/m, tiempo de subida de 180 ps, ancho de pulso de 1,00 ns, tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero, SAR = 70 mW/kg) o de 1 kHz (85 kV/m, tiempo de subida de 200 ps, ancho de pulso de 1,03 ns, SAR = 121 mW/kg) en una celda GTEM de placa paralela cónica durante 6 min. Se evaluaron las funciones cardiovasculares desde los 45 min hasta las 4 semanas posteriores a las exposiciones. Se encontró una disminución significativa de la presión arterial (hipotensión). En cambio, la frecuencia cardíaca no se alteró con estas exposiciones. La hipotensión inducida por la radiación UWB fue un efecto sólido, consistente y persistente.

**Lu ST, Mathur SP, Stuck B, Zwick H, D'Andrea JA, Ziriax JM, Merritt JH, Lutty G, McLeod DS, Johnson M, Efectos de las microondas de alta potencia de pico en la retina del mono rhesus. Bioelectromagnetics 21(6):439-454, 2000.**

Estudiamos los efectos en la retina de microondas de alta potencia de pico de 1,25 GHz en monos Rhesus. Se obtuvieron fotografías de fondo de ojo, angiogramas de retina y electrorretinogramas (ERG) antes de la exposición para evaluar la estructura y función oculares normales y, después de la exposición, como puntos finales del estudio. La histopatología de la retina fue un punto final adicional. Diecisiete monos fueron asignados aleatoriamente para recibir exposición simulada o exposiciones a microondas pulsadas. Las microondas se administraron anteriormente a la cara a 0, 4,3, 8,4 o 20,2 W/kg de tasas de absorción específica de retina (R-SAR) promediadas espacial y temporalmente. Las características del pulso fueron 1,04 MW (aproximadamente 1,30 MW/kg de R-SAR pico temporal), 5,59 µs de longitud de pulso a tasas de repetición de pulso de 0, 0,59, 1,18 y 2,79 Hz. La exposición fue de 4 h por día y 3 días por semana durante 3 semanas, para un total de nueve exposiciones. Las imágenes de fondo de ojo y angiografías previas y posteriores a la exposición estaban todas dentro de los límites normales. La respuesta de los fotorreceptores de cono al destello de luz fue mejorada en monos expuestos a 8,4 o 20,2 W/kg de R-SAR, pero no en monos expuestos a 4,3 W/kg de R-SAR. La respuesta escotópica (bastón), la respuesta máxima (combinada de cono y bastón) y la R(máx) de Naka-Rushton y el log K de las ondas b escotópicas estaban todas dentro del rango normal. La histopatología retiniana reveló la presencia de un mayor almacenamiento de glucógeno en los fotorreceptores entre los monos expuestos a 8,4 W/kg (3/3) y 20,2 W/kg (2/5), mientras que no se observó un mayor almacenamiento de glucógeno en el grupo expuesto a 4,3 W/kg (0/4). La onda b de los fotorreceptores cónicos supranormales dependía del R-SAR y puede ser un indicador temprano de una lesión leve. Sin embargo, no se observó evidencia de cambios degenerativos ni depresión del ERG. Concluimos que es muy poco probable que se produzca una lesión retiniana a 4 W/kg. Los cambios funcionales que se producen a un R-SAR más alto probablemente sean reversibles, ya que no observamos evidencia de correlación histopatológica con los cambios del ERG.

[**Lu ST**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lu%20ST%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**D'Andrea J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22D%27Andrea%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Chalfin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chalfin%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Crane C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Crane%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Marchello D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Marchello%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Garay R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Garay%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hatcher D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hatcher%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ziriax J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ziriax%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Ausencia de lesión del endotelio corneal en primates no humanos tratados con y sin fármacos oftalmológicos y expuestos a microondas pulsadas de 2,8 GHz.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **31(4):324-333, 2010.**

Se informó que el daño endotelial corneal inducido por microondas tenía un umbral bajo (2,6 W/kg), y los medicamentos oftalmológicos vasoactivos redujeron el umbral en un factor de 10-0,26 W/kg. En un intento de confirmar estas observaciones, cuatro monos Rhesus machos adultos (Macaca mulatta) bajo anestesia con propofol fueron expuestos a microondas pulsadas en el campo lejano de una señal de 2,8 GHz (ancho de pulso de 1,43 +/- 0,06 micros, frecuencia de repetición de pulso de 34 Hz, 13,0 mW/cm(2) promedio espacial y temporal, y 464 W/cm(2) densidades de potencia pico espacial y temporal (291 W/cm(2) equivalente de onda cuadrada). La tasa de absorción específica de la córnea fue de 5,07 W/kg (0,39 W/kg/mW/cm(2)). La exposición resultó en un aumento de 1,0-1,2 grados C en la temperatura del párpado. En el Experimento I, las exposiciones fueron de 4 h/día, 3 días/semana durante 3 semanas (nueve exposiciones y 36 h en total). En el Experimento II, estos sujetos fueron tratados previamente con 0,5% de maleato de timolol y 0,005% de Xalatan(R) seguido de 3 o 7 exposiciones de 4 h a microondas pulsadas. Bajo anestesia con ketamina-xilazina, se utilizó un microscopio especular sin contacto para obtener imágenes del endotelio corneal, la densidad de células endoteliales corneales y la paquimetría en el centro y cuatro áreas periféricas de la córnea. Se realizaron mediciones oftalmológicas antes y 7, 30, 90 y 180 días después de las exposiciones. La exposición a microondas pulsadas no causó alteraciones en la densidad de células endoteliales corneales ni en el grosor corneal con o sin fármacos oftalmológicos. Por lo tanto, los cambios informados previamente en la córnea expuesta a microondas pulsadas no se confirmaron a niveles de exposición que son más de un orden de magnitud superiores.

[**Lu X**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29165149) **,** [**Oda M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Oda%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29165149) **,** [**Ohba T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ohba%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29165149) **,** [**Mitsubuchi H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mitsubuchi%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29165149) **,** [**Masuda S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Masuda%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29165149) **,** [**Katoh T.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Katoh%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29165149) **Asociación del uso excesivo del teléfono móvil durante el embarazo con el peso al nacer: un estudio complementario en el Estudio Ambiental y Infantil de Kumamoto, Japón.** [**Salud Ambiental Anterior Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29165149) **22(1):52, 2017.**

Antecedentes: Se ha demostrado que el bajo peso al nacer está estrechamente asociado con la mortalidad y morbilidad neonatal, el crecimiento inhibido, el desarrollo cognitivo deficiente y las enfermedades crónicas más adelante en la vida. Algunos estudios también han demostrado que el uso excesivo del teléfono móvil en el período posnatal puede conducir a complicaciones conductuales en los niños durante sus años de crecimiento; sin embargo, la relación entre el uso del teléfono móvil durante el embarazo y el peso al nacer del recién nacido no está clara. El objetivo del presente estudio fue determinar las asociaciones del uso excesivo del teléfono móvil con el peso al nacer del recién nacido y el estado de salud del bebé. MÉTODOS: Una muestra de 461 parejas de madre e hijo participó en una encuesta sobre las características maternas, las características del bebé y la información sobre el uso materno del teléfono móvil durante el embarazo. RESULTADOS: Nuestros resultados mostraron que las mujeres embarazadas tienden a utilizar excesivamente los teléfonos móviles en Japón. El peso medio del bebé al nacer fue menor en el grupo de uso excesivo que en el grupo de uso normal, y la frecuencia del transporte de emergencia del bebé fue significativamente mayor en el grupo de uso excesivo que en el grupo de uso normal. CONCLUSIONES: El uso excesivo del teléfono móvil durante el embarazo puede ser un factor de riesgo de bajo peso al nacer y una alta tasa de transporte infantil de emergencia.

[**Lu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Xu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**He M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Zhang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Liu C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Chu F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chu%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Yu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Zhou Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **,** [**Zhong M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhong%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22564535) **La administración de glucosa atenúa los déficits de memoria espacial inducidos por la exposición crónica a microondas de baja densidad de potencia.** [**Fisioterapia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22564535) **106(5):631-637, 2012.**

Hay pruebas abundantes que indican que la administración de glucosa atenúa los déficits de memoria en roedores y humanos, y el deterioro cognitivo se ha asociado con una reducción del metabolismo y la captación de glucosa en ciertas regiones cerebrales, incluido el hipocampo. En el presente estudio, investigamos si el tratamiento con glucosa atenuó los déficits de memoria causados por la exposición crónica a microondas de baja densidad de potencia (MW) y el efecto de la exposición a MW en la captación de glucosa en el hipocampo. Expusimos ratas Wistar a 2,45 Irradiación de MW pulsada a 1 GHz a una densidad de potencia de 1 mW/cm(2) durante 3 h/día, durante un máximo de 30 días. La exposición a MW indujo alteraciones del aprendizaje espacial y de la memoria en ratas. La captación de glucosa en el hipocampo también se redujo por la exposición a MW en ausencia o presencia de insulina, pero los niveles de glucosa e insulina en sangre no se vieron afectados. Sin embargo, estos déficits de memoria espacial se revirtieron con el tratamiento sistémico con glucosa. Nuestros resultados indican que la administración de glucosa atenúa los déficits de memoria espacial inducidos por la exposición crónica a MW de baja densidad de potencia, y la captación reducida de glucosa en el hipocampo puede estar asociada con el deterioro cognitivo causado por la exposición a MW.

**Lu Y, Yu J, Ren Y, Propiedades dieléctricas de glóbulos rojos humanos en suspensión en frecuencias de radio. Bioelectromagnetismo 15(6):589-591, 1994.**

Se midieron las propiedades dieléctricas de los glóbulos rojos humanos en suspensión (hematocrito 50%) de 243 personas sanas (120 hombres, 123 mujeres) a 25 grados C en un rango de frecuencia de 1-500 MHz, con un método de reflexión de línea de transmisión coaxial (medición unilateral). El sistema de medición, controlado por una computadora IBM-PC, estaba compuesto por un analizador de red (HP4195A), un adaptador de prueba de impedancia (HP41951-61001), un sensor de línea coaxial y un equipo de control de temperatura. Los datos medidos revelaron una dependencia estadísticamente significativa de la edad, con una edad crítica de aproximadamente 49 años, por encima de la cual la permitividad y la conductividad de los glóbulos rojos humanos en suspensión disminuyeron significativamente.

[**Lu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**He M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Zhang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Xu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Zhang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**He Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Liu C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Pi H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pi%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Yu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **,** [**Zhou Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25275372) **Las respuestas proinflamatorias diferenciales de los astrocitos y la microglía implican la activación de STAT3 en respuesta a campos de radiofrecuencia de 1800 MHz.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25275372) **2 de octubre de 2014;9(9):e108318. doi: 10.1371/journal.pone.0108318.**

La microglia y los astrocitos desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la homeostasis del sistema nervioso central (SNC). Se ha postulado que varios impactos del SNC están asociados con la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF). Dado el importante papel de la inflamación en los procesos fisiopatológicos neuronales, investigamos las respuestas proinflamatorias de la microglia y los astrocitos y el mecanismo involucrado en respuesta a los campos de RF. Las células microgliales N9 y astrogliales C8-D1A se expusieron a 1800 MHz de RF durante diferentes tiempos con o sin pretratamiento con inhibidor de STAT3. La microglia y los astrocitos se activaron por la exposición a RF indicada por la sobreexpresión de CD11b y proteína ácida fibrilar glial (GFAP). Sin embargo, la exposición a RF indujo respuestas proinflamatorias diferenciales en astrocitos y microglia, caracterizadas por diferentes perfiles de expresión y liberación de IL-1β, TNF-α, IL-6, PGE2, óxido nítrico (NO), óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) y ciclooxigenasa 2 (COX2). Además, la exposición a RF activó STAT3 en microglia pero no en astrocitos. Además, el inhibidor de STAT3 Stattic mejoró la liberación inducida por RF de citocinas proinflamatorias en microglia pero no en astrocitos. Nuestros resultados demostraron que la exposición a RF indujo respuestas proinflamatorias diferenciales en microglia y astrocitos, que involucraron la activación diferencial de STAT3 en microglia y astrocitos. Nuestros datos proporcionan nuevos conocimientos sobre los mecanismos potenciales de los impactos informados en el SNC asociados con el uso de teléfonos móviles y presentan a STAT3 como un objetivo prometedor para proteger a los humanos contra el aumento de la exposición a RF.

[**Lu YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22778799) **,** [**Huang BT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huang%20BT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22778799) **,** [**Huang YX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huang%20YX%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22778799) **. Formación de especies reactivas de oxígeno y apoptosis en células mononucleares de sangre periférica humana inducidas por la radiación de un teléfono móvil de 900 MHz .** [**Oxid Med Cell Longev.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22778799) **2012:740280, 2012.**

Demostramos que las especies reactivas de oxígeno (ROS) desempeñan un papel importante en el proceso de apoptosis en células mononucleares de sangre periférica (PBMC) humanas, que es inducida por la radiación de un campo electromagnético de radiofrecuencia (RFEMF) de 900 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de ~0,4 W/kg cuando la exposición dura más de dos horas. La apoptosis se induce a través de la vía mitocondrial y está mediada por la activación de ROS y caspasa-3, y la disminución del potencial mitocondrial. La activación de ROS se desencadena por la alteración de la conformación de lípidos, proteínas y ADN inducida por la exposición a RFEMF GSM. Aunque se descubrió que las PBMC humanas tienen un mecanismo de autoprotección de liberación de carotenoides en respuesta al estrés oxidativo para disminuir el aumento adicional de ROS, el desequilibrio entre las defensas antioxidantes y la formación de ROS aún da como resultado un aumento de la muerte celular con el tiempo de exposición y puede causar aproximadamente el 37% de la muerte de PBMC humanas en ocho horas.

[**Lukac N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lukac%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **,** [**Massanyi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Massanyi%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **,** [**Roychoudhury S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Roychoudhury%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **,** [**Capcarova M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Capcarova%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **,** [**Tvrda E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tvrda%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **,** [**Knazicka Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Knazicka%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **,** [**Kolesarova A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kolesarova%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **,** [**Danko**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Danko%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21942395) **J. Efectos in vitro de las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia sobre la motilidad de los espermatozoides bovinos.** [**J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21942395) **46(12):1417-1423, 2011.**

En este estudio se analizan los efectos del año 1800 Se monitoreó la exposición del semen bovino a ondas electromagnéticas de radiofrecuencia (RF-EMW) similares a las de GSM de 120 MHz . Las muestras experimentales se analizaron in vitro en cuatro períodos de tiempo (0, 30, 120 y 420 min) y se compararon con muestras no expuestas (control). La motilidad de los espermatozoides se determinó mediante un analizador de semen asistido por computadora (CASA). La evaluación del porcentaje de espermatozoides móviles mostró una disminución significativa (P < 0,001) en los grupos experimentales después de 120 y 420 min de cultivo cuando se expusieron a microondas, en comparación con el control. También se detectó una inhibición similar de la motilidad de los espermatozoides para el porcentaje de espermatozoides progresivamente móviles. La distancia promedio del recorrido disminuyó significativamente (p < 0,001) en los grupos experimentales después de 30 y 420 min de cultivo. La velocidad del recorrido aumentó en los grupos experimentales expuestos a RF-EMW después de 30 minutos de cultivo, pero luego disminuyó después de 420 min de cultivo, en comparación con el control. Esto indica una posible estimulación inicial y posterior inhibición de la velocidad de los espermatozoides bovinos bajo exposición a RF-EMW. También se detectaron cambios en la motilidad de los espermatozoides para algunos parámetros finos. Se observó una disminución significativa (P < 0,001) para la amplitud del desplazamiento lateral de la cabeza en el grupo experimental después de 420 minutos de cultivo. El análisis detallado de la motilidad in vitro de los espermatozoides bovinos expuestos a la radiación de microondas sugirió que los parámetros de trayectoria y velocidad al comienzo del cultivo aumentan significativamente, pero después de un cultivo más prolongado (420 minutos) se produce una disminución significativa en el grupo experimental en comparación con el control. En general, los resultados de este experimento indican un efecto negativo dependiente del tiempo de 1800 Radiación RF-EMW de MHz sobre la motilidad de los espermatozoides bovinos.

[**Luo Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luo%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23420827) **,** [**Jiang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23420827) **,** [**Jin M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23420827) **,** [**Xu J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23420827) **,** [**Huang HF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huang%20HF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23420827) **. Análisis proteómico sobre la alteración de la expresión de proteínas en el tejido velloso placentario en etapa temprana de campos electromagnéticos asociados con la exposición a teléfonos celulares.** [**Reprod Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23420827) **18 de febrero de 2013. [Epub antes de impresión]**

Antecedentes: Para explorar los posibles efectos adversos y buscar proteínas sensibles a los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos celulares en la reproducción temprana humana, se empleó un enfoque proteómico para investigar los cambios en el perfil de expresión de proteínas inducido por los CEM de los teléfonos celulares en los tejidos coriónicos humanos del embarazo temprano in vivo. Métodos: Mujeres voluntarias con aproximadamente 50 días de embarazo fueron expuestas a CEM a una tasa de absorción promedio de 1,6 a 8,8 W/kg durante 1 hora con el dispositivo de irradiación colocado a 10 cm del ombligo en la línea media del abdomen. Los cambios en el perfil de proteínas se examinaron utilizando electroforesis bidimensional (2-DE). Resultados: Hasta 15 puntos han producido un cambio significativo de al menos 2 a 2,5 veces hacia arriba o hacia abajo en comparación con el grupo expuesto simuladamente. Se identificaron doce proteínas: procolágeno-prolina, factor de elongación de la traducción eucariota 1 delta, estructura cristalina de la cadena D de la proteína de unión a la vitamina D humana, tiorredoxina similar a 3, proteína de recubrimiento, isocitrato deshidrogenasa 3 alfa, calumenina, proteína catecol-O-metiltransferasa, proteína inhibidora de la proteinasa 6 (PI-6; SerpinB6), proteína 3,2-trans-enoil-CoA isomerasa, 2,3-bisfosfoglicerato mutasa de eritrocitos humanos de cadena B y nucleoproteína. Conclusión: Los campos electromagnéticos de los teléfonos celulares podrían alterar el perfil proteico del tejido coriónico en el embarazo temprano, durante la etapa más sensible de los embriones. La exposición a los campos electromagnéticos puede causar efectos adversos en la proliferación celular y el desarrollo del sistema nervioso en embriones tempranos. Además, la 2-DE acoplada a la espectrometría de masas es un enfoque prometedor para dilucidar los efectos y buscar nuevos biomarcadores de efectos tóxicos ambientales.

**Luo YP, Ma HR, Chen JW, Li JJ, Li CX. [Efecto de la cápsula de ginseng americano sobre la lesión oxidativa del hígado y la expresión de la proteína Nrf2 en ratas expuestas a la radiación electromagnética de la frecuencia del teléfono celular.] [Artículo en chino]. Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi. 34(5):575-580, 2014. (En chino)**   
  
OBJETIVO: Observar el efecto de la cápsula de ginseng americano (AGC) sobre la lesión oxidativa del hígado y la expresión de la proteína Nrf2 en el tejido hepático de ratas expuestas a la radiación electromagnética de un teléfono celular de 900 MHz. MÉTODOS: Se dividieron aleatoriamente 40 ratas SD macho en el grupo de control normal, el grupo modelo, el grupo de la cápsula Shuifei Jibin (SJC) y el grupo AGC, 10 en cada grupo. Las ratas del grupo de control normal no fueron irradiadas. Las ratas de los tres grupos restantes fueron expuestas a un teléfono celular de 900 MHz simulado durante 4 h en 12 días consecutivos. Mientras tanto, a las ratas del grupo SJC y del grupo AGC se les administró intragástricamente una suspensión de SJC y AGC (1 ml/200 g de peso corporal) respectivamente. Se administró solución salina normal a las ratas del grupo de control normal y del grupo modelo. Los cambios histolomorfológicos del tejido hepático se observaron mediante tinción HE. Los contenidos de dialdehído malónico (MDA), superóxido dismutasa (SOD), glutatión (GSH) y glutatión peroxidasa (GSH-PX) se detectaron mediante colorimetría. La expresión de la proteína Nrf2 de los hepatocitos se detectó mediante ensayo inmunohistoquímico y Western blot. RESULTADOS: En comparación con el grupo de control normal, el núcleo del hepatocito se atrofió o desapareció parcialmente, los contenidos de MDA y proteína Nrf2 del hígado aumentaron obviamente (P <0,05, P <0,01); Los contenidos de SOD y GSH hepáticos disminuyeron (P < 0,05) en el grupo modelo. En comparación con el grupo modelo, la cariopicnosis se atenuó obviamente y se acercó al nivel normal en el grupo SJC y el grupo AGC. Los contenidos de MDA hepáticos y la expresión de la proteína Nrf2 disminuyeron (P < 0,05), y los contenidos de SOD, GSH y GSH-PX hepáticos aumentaron obviamente (P < 0,05) en el grupo SJC. Los contenidos de MDA hepáticos y la expresión de la proteína Nrf2 disminuyeron (P < 0,05), y los contenidos de SOD y GSH aumentaron obviamente en el grupo AGC (P < 0,01, P < 0,05). CONCLUSIONES: La radiación electromagnética inducida por el teléfono celular de 900 MHz podría afectar la expresión de la proteína Nrf2, inducir daño oxidativo e inducir morfología anormal de las células hepáticas. SJC y AGC podrían promover la recuperación morfológica de las células hepáticas. Su mecanismo podría estar relacionado con afectar la expresión de la proteína Nrf2 y atenuar el daño oxidativo de las células hepáticas.

[**Luria R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luria%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194860) **,** [**Eliyahu I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eliyahu%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194860) **,** [**Hareuveny R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hareuveny%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194860) **,** [**Margaliot M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Margaliot%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194860) **,** [**Meiran N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Meiran%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194860) **Efectos cognitivos de la radiación emitida por los teléfonos celulares: la influencia del lado y el tiempo de exposición.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19194860) **30(3):198-204, 2009.**

Este estudio examinó los efectos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida por teléfonos celulares GSM estándar en las funciones cognitivas de los humanos. Un total de 48 sujetos masculinos diestros sanos realizaron una tarea de memoria de trabajo espacial (que requería una respuesta con la mano izquierda o con la mano derecha) mientras estaban expuestos a uno de dos teléfonos GSM colocados a ambos lados de la cabeza. Los sujetos se dividieron aleatoriamente en tres grupos. Cada grupo fue expuesto a una de tres condiciones de exposición: lado izquierdo de la cabeza, lado derecho o exposición simulada. El experimento consistió en 12 bloques de ensayos. Se registraron los tiempos de respuesta (TR) y la precisión de las respuestas. Se encontró que el tiempo de reacción promedio de las respuestas de la mano derecha bajo la condición de exposición del lado izquierdo fue significativamente más largo que el promedio de los grupos de exposición del lado derecho y del grupo de exposición simulada durante los dos primeros bloques de tiempo. Estos resultados confirmaron la existencia de un efecto de la exposición en el tiempo de reacción, así como el hecho de que la duración de la exposición (junto con la mano que responde y el lado de la exposición) puede desempeñar un papel importante en la producción de efectos detectables de RFR en el rendimiento. Las diferencias en estos parámetros podrían ser la razón por la que ciertos estudios no logran detectar o reproducir los efectos de RFR.

**Lushnikov KV, Gapeev AB, Sadovnikov VB, Cheremis NK. [Efecto de la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta y baja intensidad sobre los parámetros de inmunidad humoral en ratones sanos.] Biofizika 46(4):753-760, 2001.** [Artículo en ruso]

Se estudió la modificación de los índices de la respuesta inmune humoral al antígeno dependiente del timo (eritrocitos de oveja) después de una exposición corporal total de ratones sanos a radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta y baja intensidad. Se expusieron ratones NMRI machos en la zona de campo lejano de la antena de bocina a una frecuencia de 42,0 GHz y una densidad de flujo de energía de 0,15 mW/cm2 bajo diferentes regímenes: una vez durante 20 min, durante 20 min diariamente durante 5 y 20 días sucesivos antes de la inmunización, y durante 20 min diariamente durante 5 días sucesivos después de la inmunización durante todo el desarrollo de la respuesta inmune humoral. La intensidad de la respuesta inmune humoral se estimó el día 5 después de la inmunización por el número de células formadoras de anticuerpos del bazo y los títulos de anticuerpos. También se evaluaron los cambios en la celularidad del bazo, el timo y la médula ósea roja. Los índices de inmunidad humoral y celularidad de los órganos linfoides cambiaron de manera insignificante después de la exposición aguda y de una serie de 5 exposiciones antes y después de la inmunización de los animales. Sin embargo, después de exposiciones repetidas durante 20 días antes de la inmunización, se reveló una reducción estadísticamente significativa de la celularidad tímica en un 17,5% (p < 0,05) y una disminución de la celularidad del bazo en un 14,5% (p < 0,05). Los resultados muestran que la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta y baja intensidad con la frecuencia y la densidad de flujo de energía utilizadas no influye en la intensidad de la respuesta inmune humoral en ratones sanos, pero sí influye en la inmunogénesis tras múltiples exposiciones repetidas.

[**Lustenberger C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lustenberger%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482083) **,** [**Murbach M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Murbach%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482083) **,** [**Dürr R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=D%C3%BCrr%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482083) **,** [**Schmid MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schmid%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482083) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482083) **,** [**Achermann P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Achermann%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482083) **,** [**Huber R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huber%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482083) **La estimulación del cerebro con pulsos de campo electromagnético de radiofrecuencia afecta la mejora del rendimiento dependiente del sueño.** [**Brain Stimul.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23482083) **6(5):805-811, 2013.**

#### Antecedentes: Las mejoras en el rendimiento dependientes del sueño parecen estar estrechamente relacionadas con los husos del sueño (12-15 Hz) y la actividad de ondas lentas del sueño (SWA, 0,75-4,5 Hz). Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos (RF EMF, frecuencia portadora 900 MHz) son capaces de modular estas características electroencefalográficas (EEG) del sueño. Objetivo: El objetivo de nuestro estudio fue explorar los posibles mecanismos de cómo los RF EMF afectan la actividad cortical durante el sueño y probar si tales efectos en la actividad cortical durante el sueño interactúan con los cambios en el rendimiento dependientes del sueño. Métodos: Dieciséis sujetos masculinos se sometieron a 2 noches experimentales, una de ellas con exposición a RF EMF pulsada de 0,25-0,8 Hz durante toda la noche. Se registró un EEG durante toda la noche. Para investigar los cambios inducidos por RF EMF en la mejora del rendimiento durante la noche, los sujetos fueron entrenados durante ambas noches en una tarea motora por la tarde y por la mañana. Resultados: Obtuvimos una buena calidad del sueño en todos los sujetos en ambas condiciones (eficiencia media del sueño > 90%). Después de la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos, observamos un aumento de la SWA durante la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos en comparación con la exposición simulada (P < 0,05) hacia el final del período de sueño. La actividad del huso no se vio afectada. Además, los sujetos mostraron una mayor respuesta relacionada con la ráfaga de campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el rango de SWA, indicada por un aumento de la potencia espectral del EEG relacionada con el evento y cambios de fase en el rango de SWA. En particular, durante la exposición, la mejora del rendimiento dependiente del sueño en la tarea de secuencia motora se redujo en comparación con la condición simulada (-20,1 %, P = 0,03). CONCLUSIÓN: Los cambios en el curso temporal de la SWA durante la noche de exposición pueden reflejar una interacción de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia con la renormalización de la excitabilidad cortical durante el sueño, con un impacto negativo en la mejora del rendimiento dependiente del sueño.

**Lustenberger, C., Murbach, M., Tüshaus, L., Wehrle, F., Kuster, N., Achermann, P. y Huber, R. (2015), Variación interindividual e intraindividual de los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia pulsados en el EEG del sueño humano. Bioelectromagnetismo. doi: 10.1002/bem.21893. Primera publicación en línea el 17 de febrero de 2015.**  
Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos (RF EMF) pueden alterar la actividad cerebral durante el sueño; se han reportado aumentos de la potencia electroencefalográfica (EEG) en el huso del sueño (13,75–15,25 Hz) y en el rango de frecuencia delta-theta (1,25–9 Hz). Estos efectos de campo muestran sorprendentes diferencias interindividuales. Sin embargo, todavía se desconoce si los sujetos individuales reaccionan de manera similar cuando se exponen repetidamente. Por lo tanto, nuestro estudio tuvo como objetivo investigar la variación interindividual y la estabilidad intraindividual de los efectos de campo. Para ello, expusimos a 20 sujetos varones jóvenes dos veces durante 30 minutos antes de dormir al mismo campo electromagnético de radiofrecuencia de 900 MHz modulado en amplitud (pulso de 2 Hz, filtro de paso bajo gaussiano de 20 Hz y una relación de pico a promedio de 4) (absorción máxima espacial de 2 W/kg promediada sobre 10 g) con 2 semanas de diferencia. El análisis topográfico de la potencia del EEG durante el sueño nocturno sin movimientos oculares rápidos reveló: (1) aumentos relacionados con la exposición en el rango de frecuencia delta-theta en varios electrodos frontocentrales; y (2) ninguna diferencia en el rango de frecuencia del huso. No observamos efectos reproducibles intrasujetos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la actividad delta-theta y del huso del sueño en el EEG del sueño y sigue sin estar claro si existe un rasgo biológico de cómo reaccionan los cerebros de los sujetos a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia.

[**Luukkonen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Luukkonen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hakulinen P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hakulinen%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mäki-Paakkanen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22M%C3%A4ki-Paakkanen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Juutilainen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Juutilainen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Naarala**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Naarala%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **J. Mejora de la producción de especies reactivas de oxígeno inducida químicamente y del daño del ADN en células de neuroblastoma humano SH-SY5Y mediante radiación de radiofrecuencia de 872 MHz.** [**Mutación Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20Res.');) **662(1-2):54-58, 2009.**

El objetivo del estudio fue investigar los efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) de 872 MHz en la producción intracelular de especies reactivas de oxígeno (ROS) y el daño del ADN a un valor SAR relativamente alto (5 W/kg). Los experimentos también implicaron la exposición combinada a la radiación de RF y menadiona, una sustancia química que induce la producción intracelular de ROS y el daño del ADN. La producción de ROS se midió utilizando la sonda fluorescente diclorofluoresceína y el daño del ADN se evaluó mediante el ensayo Comet. Las células de neuroblastoma humano SH-SY5Y se expusieron a la radiación de RF durante 1 hora con o sin menadiona. Los cultivos de control se expusieron simuladamente. Se utilizaron ondas continuas (CW) y una señal pulsada similar a la utilizada en los teléfonos móviles del sistema global para comunicaciones móviles (GSM). La exposición a la radiación de RF de CW aumentó la rotura del ADN (p < 0,01) en comparación con las células expuestas solo a menadiona. La comparación de los mismos grupos también mostró que el nivel de ROS era más alto en las células expuestas a la radiación de RF CW a los 30 y 60 minutos después del final de la exposición (p < 0,05 y p < 0,01, respectivamente). No se observaron efectos de la señal GSM en la producción de ROS ni en el daño del ADN. Los resultados del presente estudio sugieren que la radiación de RF CW de 872 MHz a 5 W/kg podría mejorar la producción de ROS inducida químicamente y, por lo tanto, causar daño secundario al ADN. Sin embargo, no se conoce ningún mecanismo que explique dichos efectos de la radiación de RF CW pero no de la radiación de RF modulada por GSM con una SAR idéntica.

[**Luukkonen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Luukkonen%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Juutilainen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Juutilainen%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Naarala J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Naarala%20J%22%5BAuthor%5D) **Efectos combinados de la radiación de radiofrecuencia de 872 MHz y el cloruro ferroso sobre la producción de especies reactivas de oxígeno y el daño del ADN en células de neuroblastoma humano SH-SY5Y.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20564172##) **31(6):417-424, 2010.**

El objetivo del presente estudio fue investigar los posibles efectos cooperativos de la radiación de radiofrecuencia (RF) y el cloruro ferroso (FeCl(2)) en la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y el daño al ADN. Con el fin de probar la producción intracelular de ROS como un posible mecanismo subyacente del daño al ADN, aplicamos la sonda fluorescente DCFH-DA. La integridad del ADN se cuantificó mediante el ensayo de cometa alcalino. Las exposiciones a la radiación de RF de 872 MHz se llevaron a cabo a una tasa de absorción específica (SAR) de 5 W/kg utilizando ondas continuas (CW) o una señal modulada similar a la utilizada en los teléfonos del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Se incluyeron cuatro grupos: (1) Exposición simulada (control), (2) Radiación de RF, (3) Tratamiento químico, (4) Tratamiento químico y radiación de RF. En los experimentos de producción de ROS, las células de neuroblastoma humano (SH-SY5Y) se expusieron a la radiación de RF y a 10 microg/ml de FeCl(2) durante 1 h. En los experimentos de ensayo del cometa, el tiempo de exposición fue de 3 h y se utilizó una sustancia química adicional (maleato de dietilo al 0,015 %) para hacer observable el nivel de daño del ADN. Los tratamientos químicos dieron como resultado respuestas estadísticamente significativas, pero no se observaron efectos de la radiación de onda continua ni de la radiación de radiofrecuencia modulada en la producción de ROS, el daño del ADN o la viabilidad celular.

[**Lv B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lv%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **,** [**Chen Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **,** [**Wu T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wu%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **,** [**Shao Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shao%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **,** [**Yan D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yan%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **,** [**Ma L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ma%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **,** [**Lu K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **,** [**Xie Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xie%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24012322) **La alteración de las oscilaciones espontáneas de baja frecuencia causadas por la exposición aguda a campos electromagnéticos .** [**Clin Neurophysiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24012322) **4 de septiembre de 2013. pii: S1388-2457(13)00976-0. doi: 10.1016/j.clinph.2013.07.018. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

#### OBJETIVO: La motivación de este estudio es evaluar la posible alteración de la actividad cerebral regional en estado de reposo inducida por la exposición aguda (30 min) a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de la señal de Long Term Evolution (LTE). MÉTODOS: Diseñamos un entorno de exposición controlable a RF-EMF LTE de campo cercano. Dieciocho sujetos participaron en un experimento doble ciego, cruzado, aleatorizado y contrabalanceado que incluyó dos sesiones (exposición real y simulada). La fuente de radiación estaba cerca del oído derecho. Luego, se recogieron las señales fMRI del cerebro humano en estado de reposo antes y después de la exposición en ambas sesiones. Medimos la amplitud de fluctuación de baja frecuencia (ALFF) y ALFF fraccional (fALFF) para caracterizar la actividad cerebral espontánea. RESULTADOS: Encontramos el valor disminuido de ALFF alrededor del giro temporal superior izquierdo, giro temporal medio izquierdo, giro temporal superior derecho, giro frontal medial derecho y lóbulo paracentral derecho después de la exposición real. Y el valor fALFF disminuido también se detectó en el giro frontal medial derecho y el lóbulo paracentral derecho. CONCLUSIONES: El estudio proporcionó evidencia de que la exposición a LTE RF-EMF durante 30 minutos moduló las fluctuaciones espontáneas de baja frecuencia en algunas regiones del cerebro. SIGNIFICADO: Con fMRI en estado de reposo, encontramos la alteración de las fluctuaciones espontáneas de baja frecuencia inducidas por la exposición aguda a LTE RF-EMF.

[**Lv**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bin%20Lv%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25570126) **B,** [**Su**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chang%20Su%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25570126) **C,** [**Yang**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lei%20Yang%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25570126) **L,** [**Xie**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yi%20Xie%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25570126) **Y,** [**Wu**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tongning%20Wu%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25570126) **T. Probabilidad de sincronización del EEG del cerebro completo modulada por la exposición a campos electromagnéticos evolutivos a largo plazo.** [**Actas de conferencias IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25570126?dopt=Abstract) **2014:986-989, 2014.**

En este artículo, nos propusimos investigar las posibles interacciones entre el cerebro humano y los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) con la técnica de electroencefalograma (EEG). A diferencia de los estudios anteriores que se centraron principalmente en el efecto de los CEM en las actividades cerebrales locales, intentamos evaluar si los CEM emitidos por dispositivos LTE (Long Term Evolution) pueden modular la conectividad funcional de las actividades eléctricas cerebrales. Se reclutaron diez sujetos para participar en un experimento de exposición cruzado, doble ciego, que incluyó dos sesiones (exposición real y simulada). En cada sesión, la exposición a los CEM LTE (encendido o apagado) duró 30 minutos y las señales de EEG se recopilaron con 32 canales durante todo el experimento. Luego aplicamos el método de probabilidad de sincronización para cuantificar la sincronización neuronal en todo el cerebro en diferentes bandas de frecuencia y en diferentes períodos de registro de EEG. Nuestros resultados ilustraron que la exposición a los CEM LTE a corto plazo modularía los patrones de sincronización de la activación del EEG en todo el cerebro.

[**Ma HR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ma%20HR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27215026) **,** [**Ma ZH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ma%20ZH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27215026) **,** [**Wang GY**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20GY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27215026) **,** [**Song CM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Song%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27215026) **,** [**Ma XL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ma%20XL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27215026) **,** [**Cao XH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cao%20XH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27215026) **,** [**Zhang GH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20GH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27215026) **. Impactos de la exposición a 900 Radiación de teléfonos móviles en MHz sobre la función hepática en ratas.** [**Zhongguo Ying Yong Sheng Li Xue Za Zhi.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27215026) **31(6):567-571, 2015.**

OBJETIVO: Estudiar los impactos de la exposición a la radiación electromagnética (REM) en la función hepática en ratas. MÉTODOS: Veinte ratas Sprague-Dawley macho adultas se dividieron aleatoriamente en un grupo normal y un grupo irradiado. Las ratas del grupo normal no fueron irradiadas, las del grupo irradiado fueron expuestas a REM 4 h/d durante 18 días consecutivos. Las ratas fueron sacrificadas inmediatamente después del final del experimento. Los niveles séricos de alanina aminotransferasa (ALT) y aspartato aminotransferasa (AST), y los de malondialdehído (MDA) y glutatión (GSH) en el tejido hepático se evaluaron mediante un método colorimétrico. Los cambios histopatológicos del hígado se observaron mediante tinción con hematoxilina y eosina y la expresión de proteínas de bax y bcl-2 en el tejido hepático se detectó mediante un método inmunohistoquímico. El método de marcaje y mella mediado por desoxinucleotidil transferasa terminal (TUNEL) se utilizó para el análisis de la apoptosis en el hígado. RESULTADOS: En comparación con las ratas normales, los niveles séricos de ALT y AST en el grupo irradiado no tuvieron cambios obvios (P>0,05), mientras que los contenidos de MDA aumentaron (P <0,01) y los de GSH disminuyeron (P <0,01) en los tejidos hepáticos. El examen histopatológico mostró hinchazón y vacuolización difusa de los hepatocitos, pequeños fragmentos y necrosis focal. Los resultados inmunohistoquímicos mostraron que la expresión de la proteína bax fue mayor y la de la proteína bcl-2 fue menor en el grupo irradiado. Las tasas de apoptosis de los hepatocitos en el grupo irradiado fueron mayores que en el grupo normal (todos P <0,01). CONCLUSIÓN: La exposición a 900 El uso de un teléfono móvil de 4 MHz durante 18 días podría inducir cambios histológicos en el hígado, que pueden deberse en parte a la apoptosis y al estrés oxidativo inducidos en el tejido hepático por la radiación electromagnética.

[**Maaroufi K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Maaroufi%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Save E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Save%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Poucet B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Poucet%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sakly M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sakly%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Abdelmelek H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Abdelmelek%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Had-Aissouni L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Had-Aissouni%20L%22%5BAuthor%5D) **Estrés oxidativo y prevención de la respuesta adaptativa a la sobrecarga crónica de hierro en el cerebro de ratas adultas jóvenes expuestas a un campo electromagnético de 150 kilohercios .** [**Neurociencia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21497179##) **186:39-47, 2011.**

La sobrecarga de hierro puede inducir una disminución basada en el estrés oxidativo en varias funciones neurológicas. Además, se ha sugerido que los campos electromagnéticos (CEM) de frecuencias de hasta aproximadamente 100 kHz, emitidos por dispositivos eléctricos/electrónicos, aumentan la producción de radicales libres a través de una vía dependiente del hierro. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue determinar una posible relación entre el estado de hierro, la exposición a los CEM y el estrés oxidativo cerebral en ratas adultas jóvenes. Se microdisecaron muestras de la corteza prefrontal, el hipocampo, el cuerpo estriado y el cerebelo después de una sobrecarga crónica de solución salina o hierro (IO), así como después de una exposición simulada crónica o exposición a un CEM de 150 kHz o después de combinar la exposición a CEM con IO. Las muestras de cerebro se utilizaron para monitorear la peroxidación lipídica inducida por estrés oxidativo y la actividad de las enzimas antioxidantes superóxido dismutasa y catalasa. Si bien la IO no indujo ningún estrés oxidativo en ratas adultas jóvenes, estimuló las defensas antioxidantes en el cerebelo y la corteza prefrontal en particular. Por el contrario, la exposición a los campos electromagnéticos estimuló la peroxidación lipídica principalmente en el cerebelo, sin afectar a las defensas antioxidantes. Cuando se aplicó el campo electromagnético junto con el IO, la peroxidación lipídica aumentó aún más en comparación con el campo electromagnético solo, mientras que el aumento de las defensas antioxidantes desencadenado por el IO solo se eliminó. Estos datos sugieren que la exposición a los campos electromagnéticos puede ser perjudicial en adultos jóvenes al afectar a las defensas antioxidantes dirigidas a prevenir el estrés oxidativo inducido por el hierro.

[**Maaroufi K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maaroufi%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24144546) **,** [**Had-Aissouni L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Had-Aissouni%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24144546) **,** [**Melon C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Melon%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24144546) **,** [**Sakly M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakly%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24144546) **,** [**Abdelmelek H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abdelmelek%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24144546) **,** [**Poucet B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Poucet%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24144546) **,** [**Save E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Save%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24144546) **Aprendizaje espacial, monoaminas y estrés oxidativo en ratas expuestas a un campo electromagnético de 900 MHz en combinación con sobrecarga de hierro.** [**Behav Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24144546) **18 de octubre de 2013. pii: S0166-4328(13)00624-4. doi: 10.1016/j.bbr.2013.10.016. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

El uso creciente de la tecnología de telefonía móvil durante la última década plantea inquietudes sobre el impacto de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (CEM) en la salud. Más recientemente, se ha sugerido un vínculo entre los CEM, la sobrecarga de hierro en el cerebro y los trastornos neurodegenerativos, incluidas las enfermedades de Parkinson y Alzheimer. La coexposición a los CEM y la sobrecarga de hierro en el cerebro puede tener un mayor impacto en los tejidos cerebrales y los procesos cognitivos que cada tratamiento por separado. Para examinar esta hipótesis, ratas Long-Evans sometidas a una exposición de 900 MHz o tratamientos combinados de CEM de 900 MHz y sobrecarga de hierro fueron sometidas a pruebas en varias tareas de aprendizaje espacial (tarea de navegación en el laberinto acuático de Morris, tarea de memoria de trabajo en el laberinto de brazos radiales y tarea de exploración de objetos que involucra procesamiento espacial y no espacial). Se midieron las monoaminas y metabolitos biógenos (dopamina, serotonina) y el estrés oxidativo. Las ratas expuestas a los CEM tuvieron problemas en la tarea de exploración de objetos, pero no en las tareas de navegación y memoria de trabajo. También mostraron alteraciones del contenido de monoaminas en varias áreas del cerebro, pero principalmente en el hipocampo. Las ratas que recibieron el tratamiento combinado no mostraron mayores déficits conductuales y neuroquímicos que las ratas expuestas a los CEM. Ninguno de los dos tratamientos produjo estrés oxidativo global. Estos resultados muestran que existe un impacto de los CEM en el cerebro y los procesos cognitivos, pero este impacto se revela solo en una tarea que explota la actividad exploratoria espontánea. Por el contrario, no hay efectos sinérgicos entre los CEM y un alto contenido de hierro en el cerebro.

**Maby E, Le Bouquin Jeannes R, Liegeois-Chauvel C, Gourevitch B, Faucon G. Análisis de parámetros de potenciales evocados auditivos en presencia de campos de radiofrecuencia utilizando un método de máquinas de vectores de soporte. Med Biol Eng Comput. 42(4):562-568, 2004.**

El artículo presenta un estudio de los efectos de la radiofrecuencia del sistema global para teléfonos móviles (GSM) sobre la actividad cerebral humana. El trabajo se basó en el estudio de potenciales evocados auditivos (AEPs) registrados en humanos sanos y pacientes epilépticos. El protocolo permitió la comparación de los AEPs registrados con o sin exposición a campos eléctricos. Se emplearon diez variables medidas a partir de los AEPs en el diseño de un clasificador supervisado de máquinas de vectores de soporte. El desempeño de la clasificación midió la capacidad del clasificador para discriminar características realizadas con o sin exposición a radiofrecuencia. Las características más significativas se eligieron mediante una selección secuencial hacia atrás que clasificó las variables según su pertinencia para la discriminación. Finalmente, las características más discriminantes se analizaron estadísticamente mediante una prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Para ambas poblaciones, las amplitudes N100 se redujeron bajo la influencia de la radiofrecuencia GSM (atenuación media de -0,36 microV para sujetos sanos y -0,60 microV para pacientes epilépticos). Los sujetos sanos mostraron una disminución de la latencia N100 (-5,23 ms de media), lo que podría ser coherente con un calentamiento leve y localizado. La actividad cortical auditiva en humanos se modificó mediante radiofrecuencias de telefonía GSM, pero no se ha demostrado un efecto sobre la funcionalidad cerebral.

**Maby E, Jeannes RL, Faucon G, Liegeois-Chauvel C, De Seze R. Efectos de las señales GSM en las respuestas auditivas evocadas. Bioelectromagnetismo. 26(5):341-350, 2005.**

El artículo presenta un estudio de la influencia de los campos de radiofrecuencia (RF) emitidos por teléfonos móviles en la actividad cerebral humana. Nuestro trabajo se basó en el estudio de los potenciales evocados auditivos (AEP) registrados en el cuero cabelludo de humanos sanos y pacientes epilépticos. El protocolo nos permitió comparar los AEP registrados con o sin exposición a RF. Para obtener una referencia, también se introdujo una sesión de control. En este estudio, se investigaron los coeficientes de correlación calculados entre los AEP, así como los coeficientes de correlación entre los espectros de los AEP para detectar una posible diferencia debido a los RF. Se observó una diferencia en los coeficientes de correlación calculados en las sesiones de control y experimentales, pero fue difícil deducir el efecto de los RF en la salud humana.

[**Maby E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Maby+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jeannes Rle B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Jeannes+Rle+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Faucon G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Faucon+G%22%5BAuthor%5D) **Localización en el cuero cabelludo de la actividad cortical auditiva humana modificada por campos electromagnéticos GSM.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **82(7):465-472, 2006.**

Objetivo: Este estudio intentó determinar si existe un efecto localizado de las microondas GSM (Global System for Mobile communications) mediante el estudio de los Potenciales Evocados Auditivos (AEP) registrados en el cuero cabelludo de nueve sujetos sanos y seis pacientes epilépticos. Materiales y métodos: Determinamos la influencia de la Radiofrecuencia (RF) GSM sobre los parámetros que caracterizan el AEP en los dominios del tiempo y/o frecuencia. Un método de selección de parámetros utilizando criterios basados en SVM (Support Vector Machines) nos permitió estimar aquellos más alterados por las radiofrecuencias. La topografía de las modificaciones de los parámetros se calculó para determinar la localización de la influencia de la radiofrecuencia. Se realizó una prueba estadística para áreas seleccionadas del cuero cabelludo, con el fin de determinar si existían alteraciones localizadas significativas debido a la RF. Resultados: Los pacientes epilépticos mostraron un alargamiento del componente N100 del cuero cabelludo (latencia de 100 ms) en el área frontal contralateral a la radiación, que puede deberse a una alteración del tracto aferente. En los sujetos sanos se identificó un aumento de amplitud de la onda P200 (latencia de 200 ms) en la zona frontal. Conclusiones: El presente estudio sugiere que los campos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos móviles modifican el AEP. Sin embargo, no se estableció un vínculo directo entre estos hallazgos y los daños inducidos por RF en la función cerebral.

[**Maby E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Maby%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Le Bouquin Jeannes R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Le%20Bouquin%20Jeannes%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Faucon G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Faucon%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos a corto plazo de los teléfonos móviles GSM en los componentes espectrales del electroencefalograma humano.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Conf%20Proc%20IEEE%20Eng%20Med%20Biol%20Soc.');) **1:3751-3754, 2006 .**

El objetivo del estudio fue investigar si las señales GSM (sistema global para móviles) afectan la actividad eléctrica del cerebro humano. Nueve sujetos sanos y seis pacientes epilépticos temporales fueron expuestos a radiofrecuencias emitidas por señales de teléfonos móviles GSM. Las señales electroencefalográficas (EEG) se registraron utilizando electrodos de superficie con y sin radiofrecuencia. Para obtener una referencia, también se llevó a cabo una sesión de control. Se analizaron los atributos espectrales de las señales EEG registradas por electrodos de superficie. La disminución significativa de los coeficientes de correlación espectral bajo la influencia de la radiofrecuencia mostró que la señal GSM alteró la disposición espectral de la actividad EEG para sujetos sanos así como para pacientes epilépticos. Para los sujetos sanos, la energía espectral EEG disminuyó en la banda de frecuencia estudiada [0-40 Hz] y más precisamente en los electrodos occipitales para la banda alfa. Para los pacientes epilépticos, estas modificaciones se demostraron por un aumento de la densidad espectral de potencia de la señal EEG. Sin embargo, estos efectos biológicos sobre el EEG no son suficientes para proponer alguna hipótesis electrofisiológica.

[**Maccà I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Macc%C3%A0%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scapellato ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scapellato%20ML%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carrieri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carrieri%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pasqua di Bisceglie A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pasqua%20di%20Bisceglie%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Saia B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Saia%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bartolucci GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bartolucci%20GB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Exposición laboral a campos electromagnéticos en servicios de fisioterapia.** [**Dosimetría Radiat Prot.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Prot%20Dosimetry.');) **128(2):180-190, 2008.**

Para evaluar la exposición ocupacional a los campos electromagnéticos, se analizaron 11 dispositivos de microondas (MW), 4 de diatermia de onda corta y 15 de magnetoterapia en ocho departamentos de fisioterapia. Las mediciones tomadas en las consolas y el mapeo ambiental mostraron valores superiores a los límites de exposición de la Directiva Europea 2004/40/EC y la ACGIH a aproximadamente 50 cm de los aplicadores de MW (2,45 GHz) y superiores al límite de campo magnético de la Directiva cerca de la unidad de diatermia (27,12 MHz). Los niveles frente a los aplicadores de terapia de MW disminuyeron rápidamente con la distancia y la reducción de la potencia; esto puede no ocurrir siempre en entornos de trabajo donde las estructuras metálicas cercanas (sillas, sofás, etc.) pueden reflejar o perturbar los campos electromagnéticos. Se encontraron grandes diferencias en las intensidades de campo disperso para varios aplicadores de MW. Las mediciones de la intensidad de la densidad de potencia alrededor de los electrodos de MW confirmaron campos de radiación entre 30 grados y 150 grados, con un pico a 90 grados, frente al aplicador cilíndrico y valores máximos entre 30 grados y 150 grados en todo el rango de 180 grados para el aplicador parabólico rectangular. Nuestros resultados revelan que, aunque la mayoría de las áreas muestran niveles sustancialmente bajos de exposición ocupacional a campos electromagnéticos en las unidades de fisioterapia, existen ciertos casos de límites de exposición ocupacional excesivos.

**Maes A, Verschaeve L, Arroyo A, De Wagter C, Vercruyssen L, Efectos citogenéticos in vitro de ondas de 2450 MHz en linfocitos de sangre periférica humana. Bioelectromagnética 14(6):495-501, 1993.**

Se realizaron análisis citogenéticos en linfocitos de sangre periférica humana expuestos a microondas de 2450 MHz durante 30 y 120 minutos a una temperatura constante de 36,1 grados C (temperatura corporal). La temperatura se mantuvo constante por medio de una sonda de temperatura colocada en la muestra de sangre que proporciona retroalimentación a un microordenador que controla el suministro de microondas. Encontramos un marcado aumento en la frecuencia de aberraciones cromosómicas (incluidos cromosomas dicéntricos y fragmentos acéntricos) y micronúcleos. Por otro lado, la exposición a microondas no influyó en la cinética celular ni en la frecuencia de intercambio de cromátidas hermanas (SCE).

**Maes A, Collier M, Slaets D, Verschaeve L, Las microondas de 954 MHz mejoran las propiedades mutagénicas de la mitomicina C. Environ Mol Mutagen 28(1):26-30, 1996.**

Este artículo se centra en los efectos combinados de las microondas de las frecuencias de comunicación móvil y un agente químico que daña el ADN, la mitomicina C (MMC). La investigación se realizó in vitro exponiendo muestras de sangre completa a una antena emisora de 954 MHz de una estación base GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), seguida de un cultivo de linfocitos en presencia de MMC. Se observó un efecto sinérgico altamente reproducible basado en las frecuencias de intercambio de cromátidas hermanas en las figuras de metafase.

**Maes A, Collier M, Van Gorp U, Vandoninck S, Verschaeve L, Efectos citogenéticos de las microondas de 935,2 MHz (GSM) solas y en combinación con mitomicina C. Mutat Res 393(1-2):151-156, 1997.**

Este artículo se centra en los efectos genéticos de las microondas emitidas por frecuencias de comunicación móvil (935,2 MHz) solas y en combinación con un agente químico que daña el ADN (mitomicina C). Se investigaron tres criterios de valoración citogenéticos tras la exposición in vitro de células de sangre entera humana. Estos criterios de valoración fueron la prueba de aberración cromosómica "clásica", la prueba de intercambio de cromátidas hermanas y el ensayo de cometa alcalino. No se encontró ningún efecto citogenético directo. La exposición combinada de las células a los campos de radiofrecuencia seguida de su cultivo en presencia de mitomicina C reveló un efecto muy débil en comparación con las células expuestas a la mitomicina C sola.

# Maes A, Collier M, Verschaeve L Investigaciones citogenéticas sobre microondas emitidas por un teléfono de automóvil de 455,7 MHz. Folia Biol (Praga) 46(5):175-180, 2000.

La aberración cromosómica o frecuencia de intercambio de cromátidas hermanas se determinó en linfocitos humanos expuestos a microondas de 455,7 MHz y en linfocitos que posteriormente fueron expuestos a MMC o rayos X. La exposición se realizó colocando las células a 5 cm de la antena de un teléfono de coche. De esta forma, la relación de absorción específica fue de aproximadamente 6,5 W/kg. La temperatura y la humedad se mantuvieron constantes durante los experimentos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de control expuestas a microondas y las no expuestas. Cuando la exposición a microondas fue seguida de la exposición a MMC, se encontraron algunas diferencias entre los tratamientos combinados y los tratamientos con MMC solo. Sin embargo, no hubo consistencia en los resultados. Los tratamientos combinados con rayos X tampoco proporcionaron ninguna indicación de una acción sinérgica entre los campos de RF y los rayos X. Por lo tanto, nuestros datos no respaldan la hipótesis de que los campos de RF actúen sinérgicamente con mutágenos químicos o físicos.

**Maes A, Collier M, Verschaeve L Efectos citogenéticos de las microondas de 900 MHz (GSM) en los linfocitos humanos. Bioelectromagnetismo 22(2):91-96, 2001**

Se investigaron los efectos citogenéticos de los campos de radiofrecuencia de 900 MHz con los métodos de aberración cromosómica y frecuencia de intercambio de cromátidas hermanas. Se estudiaron tres modos diferentes de exposición (continua, pseudoaleatoria y ráfaga ficticia) para diferentes potencias de salida (0, 2, 8, 15, 25, 50 W). Las tasas de absorción específicas variaron entre 0 y 10 W/kg. Investigamos los posibles efectos de la radiación de 900 MHz sola, así como de la exposición combinada a los mutágenos químicos o físicos mitomicina C y rayos X. En general, no se encontró ninguna indicación de un efecto mutagénico y/o co-mutagénico/sinérgico de este tipo de radiación no ionizante.

[**Maes A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Maes+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Van Gorp U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Van+Gorp+U%22%5BAuthor%5D) **,** [**Verschaeve L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Verschaeve+L%22%5BAuthor%5D) **Investigación citogenética de sujetos expuestos profesionalmente a radiación de radiofrecuencia.** [**Mutagénesis.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutagenesis.');) **21(2):139-142, 2006.**

En la actualidad, prácticamente todo el mundo está expuesto a la radiación de radiofrecuencia (RFR) procedente de antenas de estaciones base de telefonía móvil u otras fuentes. Al menos según algunos científicos, esta exposición puede tener efectos perjudiciales para la salud. Investigamos los efectos citogenéticos en linfocitos de sangre periférica de sujetos que estuvieron expuestos profesionalmente a campos electromagnéticos de teléfonos móviles en un intento de demostrar posibles efectos genéticos inducidos por la RFR. Estos sujetos pueden considerarse muy adecuados para este propósito, ya que su exposición a la RFR es "normal", aunque bastante alta, y definitivamente superior a la de la "población general". El ensayo alcalino del cometa, el intercambio de cromátidas hermanas (SCE) y las pruebas de aberración cromosómica no revelaron evidencia de efectos genéticos inducidos por la RFR. Las células sanguíneas también se expusieron al conocido mutágeno químico mitomicina C para investigar los posibles efectos combinados de la RFR y el químico. No se encontró ninguna acción cooperativa entre la exposición al campo electromagnético y el mutágeno utilizando el ensayo del cometa o la prueba SCE.

[**Maganioti AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maganioti%20AE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20435090) **,** [**Hountala CD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hountala%20CD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20435090) **,** [**Papageorgiou CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Papageorgiou%20CC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20435090) **,** [**Kyprianou MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kyprianou%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20435090) **,** [**Rabavilas AD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rabavilas%20AD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20435090) **,** [**Capsalis CN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Capsalis%20CN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20435090) **. Análisis de componentes principales de la forma de onda P600: efectos de RF y género.** [**Neurosci Lett.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20435090) **478(1):19-23, 2010.**

El objetivo del presente estudio fue examinar los patrones de activación de la forma de onda P600 de los potenciales relacionados con eventos (ERP), aplicando análisis de componentes principales (PCA) y ANOVA de medidas repetidas, y si estos patrones dependen de la RF y del género. Los ERP de treinta y nueve sujetos sanos (20 hombres y 19 mujeres) se registraron durante una tarea de memoria auditiva en presencia y ausencia de RF, similar a la emitida por los teléfonos móviles. Tanto el PCA como el ANOVA produjeron resultados congruentes, mostrando que la activación del componente P600 ocurre temprano y más intensamente en la región de los electrodos posteriores y de manera menos intensa en los electrodos centrales. Por el contrario, la activación en los electrodos anteriores surge más tarde con una intensidad considerablemente reducida. En ausencia de RF, los sujetos femeninos exhibieron amplitudes significativamente menores en los electrodos anteriores y latencias más tempranas en los electrodos centrales que los sujetos masculinos. Estas diferencias desaparecen en presencia de RF. En consecuencia, el componente P600 sigue patrones distintos de activación en las áreas cerebrales anterior, central y posterior y se observan diferencias de género simultáneamente en varios electrodos dentro de estas áreas. Finalmente, la arquitectura funcional relacionada con el género en relación con el componente P600 parece ser sensible a la RF. En conclusión, la aplicación del procedimiento PCA proporciona un modelo adecuado de la dinámica relacionada con los eventos distribuidos espacialmente que corresponden a la forma de onda P600.

**Magras, IN, Xenos, TD, Cambios inducidos por radiación de radiofrecuencia en el desarrollo prenatal de ratones. Bioelectromagnetismo 18(6):455-461, 1997.**

Los posibles efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) en el desarrollo prenatal se han investigado en ratones. Este estudio consistió en mediciones de niveles de RF y experimentos in vivo en varios lugares alrededor de un "parque de antenas". En estos lugares se midieron densidades de potencia de RF entre 168 nW/cm2 y 1053 nW/cm2. Doce pares de ratones, divididos en dos grupos, se colocaron en lugares de diferentes densidades de potencia y se aparearon repetidamente cinco veces. Se recogieron ciento dieciocho recién nacidos. Se los midió, se los pesó y se los examinó macro y microscópicamente. Se observó una disminución progresiva en el número de recién nacidos por madre, que terminó en infertilidad irreversible. Sin embargo, el desarrollo prenatal de los recién nacidos, evaluado por la longitud cráneo-rabadilla, el peso corporal y el número de vértebras lumbares, sacras y coccígeas, mejoró.

[**Mahfouz Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mahfouz%20Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gati A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gati%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lautru D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lautru%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wong MF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wong%20MF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wiart%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hanna VF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hanna%20VF%22%5BAuthor%5D) **. Influencia de las variaciones del tráfico en la exposición a señales inalámbricas en entornos realistas.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mahfouz%20z) **29 de septiembre de 2011. doi: 10.1002/bem.20705. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

En este artículo se investiga la exposición diaria del público en general a las señales de radiodifusión y a las señales de telefonía móvil del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) o del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) en zonas interiores. Se presentan las variaciones temporales y las distribuciones de tráfico durante un día en diferentes sitios interiores en zonas urbanas y rurales. El objetivo es analizar la exposición real en comparación con la evaluación máxima impuesta por las normas de protección radioeléctrica y caracterizar la relación entre los valores diarios y los máximos teóricos. Por lo tanto, se propone un máximo realista basado en el análisis estadístico realizado utilizando mediciones. Las señales de radiodifusión permanecen constantes durante el día, por lo que se ajustan mejor a una distribución normal, mientras que las señales de telefonía móvil dependen de la demanda de tráfico durante el día, por lo que se ajustan a un modelo de distribución trigaussiana. También se construye una máscara general para subrayar el tráfico activo equivalente máximo para diferentes períodos del día. Además, se presentan las relaciones entre los valores medios durante 24 h, los valores máximos realistas (al 99%) y los valores máximos teóricos. El máximo realista también se presenta con un promedio temporal móvil de 6 min aplicado a las mediciones de acuerdo con las normas internacionales. Se proporciona un factor de extrapolación para los diferentes sistemas con el fin de evaluar fácilmente los valores máximos a partir de una medición instantánea. También se proporciona el factor de extrapolación para una medición de banda ancha con el fin de estimar la exposición potencial máxima durante el día.

[**Mahmoudabadi FS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mahmoudabadi%20FS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25937931) **,** [**Ziaei S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ziaei%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25937931) **,** [**Firoozabadi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Firoozabadi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25937931) **,** [**Kazemnejad A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kazemnejad%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25937931) **Uso del teléfono móvil durante el embarazo y riesgo de aborto espontáneo.** [**J Environ Health Sci Eng.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25937931) **13:34, 2015.**

#### ANTECEDENTES: La exposición a los campos electromagnéticos de los teléfonos celulares es cada vez mayor, pero no se ha investigado a fondo su posible influencia en el aborto espontáneo. MÉTODOS: En un estudio de casos y controles, se inscribieron 292 mujeres que habían tenido un aborto espontáneo inexplicable antes de las 14 semanas de gestación y 308 mujeres embarazadas con más de 14 semanas de gestación. Se completaron dos formularios de recolección de datos; uno se utilizó para recolectar datos sobre características socioeconómicas y obstétricas, antecedentes médicos y reproductivos y estilos de vida. Otro se utilizó para recolectar datos sobre el uso de teléfonos celulares durante el embarazo. Para considerar los efectos de los teléfonos celulares, medimos el tiempo promedio de llamada por día, la ubicación de los teléfonos celulares cuando no se usan, el uso de equipos de manos libres, el uso de teléfonos para otras aplicaciones, la tasa de absorción específica (SAR) informada por el fabricante y el promedio de la SAR efectiva (duración promedio del tiempo de llamada por día × SAR). Los análisis se llevaron a cabo con el paquete estadístico de software (SPSS) v.16. RESULTADOS: Todos los datos relativos al uso de teléfonos móviles fueron diferentes entre los dos grupos, excepto el uso de dispositivos de manos libres (p < 0,001). CONCLUSIÓN: Nuestros resultados sugieren que el uso de teléfonos móviles puede estar relacionado con los abortos espontáneos tempranos.

**Maier R, Greter SE, Maier N. Efectos de los campos electromagnéticos pulsados en los procesos cognitivos: un estudio piloto sobre la interferencia de los campos pulsados en la regeneración cognitiva. Acta Neurol Scand. 110(1):46-52, 2004** .

ANTECEDENTES: Debido al uso generalizado de los teléfonos celulares, se ha especulado mucho sobre los efectos secundarios de la radiación electromagnética emitida por ellos. Además, varios estudios han informado alteraciones vegetativas, así como efectos a nivel neuronal y molecular en humanos. Aquí, utilizando un paradigma de prueba psicofisiológica, examinamos los efectos de la exposición a campos electromagnéticos pulsados sobre el rendimiento cognitivo. MATERIALES Y MÉTODOS: En 11 voluntarios, probamos el procesamiento cognitivo bajo exposición al campo (estándar GSM) y en condiciones libres de campo. Para examinar el efecto hipotético de los campos pulsados, aplicamos una tarea de discriminación auditiva y determinamos el valor actual del "Umbral de orden" del participante. Después de un primer ciclo de prueba, los voluntarios tuvieron que relajarse durante 50 minutos mientras estaban, o no, expuestos a campos electromagnéticos pulsados. Posteriormente, se repitió la prueba. Los datos adquiridos antes y después de la fase de reposo se compararon en ambas condiciones experimentales. RESULTADOS: Encontramos que nueve de los 11 participantes de la prueba (81,8%) mostraron peores resultados en su desempeño de discriminación auditiva tras la exposición al campo en comparación con las condiciones de control. La comparación de los datos de los grupos reveló una significación estadística de P = 0,0105. CONCLUSIÓN: Pudimos demostrar que el desempeño cognitivo de los participantes se vio afectado después de la exposición a campos electromagnéticos pulsados. Con respecto a este hallazgo, recomendamos que se restrinja el uso de teléfonos celulares en general y, en particular, con respecto al riesgo físico de los grupos de alto riesgo, por ejemplo, ancianos, niños y personas enfermas.

[**Mailankot M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mailankot%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kunnath AP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kunnath%20AP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jayalekshmi H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jayalekshmi%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Koduru B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koduru%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Valsalan R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Valsalan%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) de los teléfonos móviles GSM (0,9/1,8 GHz) induce estrés oxidativo y reduce la motilidad de los espermatozoides en ratas.** [**Clinics (Sao Paulo).**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clinics%20(Sao%20Paulo).');) **64(6):561-565, 2009.**

INTRODUCCIÓN: Los teléfonos móviles se han vuelto indispensables en la vida diaria de hombres y mujeres de todo el mundo. A medida que el uso de teléfonos móviles se ha generalizado, han aumentado las preocupaciones sobre los efectos potencialmente nocivos de la RF-EMR de estos dispositivos. OBJETIVO: El presente estudio fue diseñado para evaluar los efectos de la RF-EMR de los teléfonos móviles sobre el metabolismo de los radicales libres y la calidad del esperma. MATERIALES Y MÉTODOS: Ratas Wistar albinas macho (de 10 a 12 semanas de edad) fueron expuestas a la RF-EMR de un teléfono móvil GSM (0,9/1,8 GHz) activo durante 1 hora continua por día durante 28 días. Los controles fueron expuestos a un teléfono móvil sin batería durante el mismo período. El teléfono se mantuvo en una jaula con un fondo de madera para abordar las preocupaciones de que los efectos de la exposición al teléfono podrían deberse al calor emitido por el teléfono en lugar de a la RF-EMR únicamente. Los animales fueron sacrificados 24 horas después de la última exposición y se recolectaron los tejidos de interés. RESULTADOS: Una hora de exposición al teléfono no cambió significativamente la temperatura facial en ninguno de los grupos de ratas. No se observó ninguna diferencia significativa en el recuento total de espermatozoides entre los grupos de control y los expuestos a RF-EMR. Sin embargo, las ratas expuestas a RF-EMR exhibieron un porcentaje significativamente reducido de espermatozoides móviles. Además, la exposición a RF-EMR resultó en un aumento significativo en la peroxidación lipídica y un bajo contenido de GSH en el testículo y el epidídimo. CONCLUSIÓN: Dados los resultados del presente estudio, especulamos que la RF-EMR de los teléfonos móviles afecta negativamente a la calidad del semen y puede perjudicar la fertilidad masculina.

**Maillefer RH, Quock RM. Analgesia sensible a la naltrexona tras la exposición de ratones a radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz. Physiol Behav 52(3):511-514, 1992.**

Para determinar si la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) induciría suficiente estrés térmico para activar los mecanismos opioides endógenos, se expuso a ratones macho Swiss Webster a 10, 15 y 20 mW/cm2 de RFR en un sistema de guía de ondas de 2450 MHz durante 10 min a tasas de absorción específicas (SAR) de 23,7, 34,6 y 45,5 W/kg, respectivamente, y luego se los probó en el paradigma de constricción abdominal. El confinamiento en la cámara de exposición a RFR por sí solo no alteró apreciablemente la temperatura corporal, pero sí pareció inducir una analgesia asociada al estrés que no fue bloqueada por la naltrexona. La exposición de ratones confinados a RFR elevó la temperatura corporal y aumentó aún más la analgesia de una manera dependiente de la SAR. La analgesia inducida por la alta SAR, pero no la hipertermia, fue bloqueada por la naltrexona. Estos hallazgos sugieren que 1) la RFR produce hipertermia y analgesia dependientes de SAR, y 2) la analgesia inducida por RFR está mediada por mecanismos opioides, mientras que la analgesia inducida por el confinamiento involucra mecanismos no opioides.

[**Manta AK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Manta%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Papadopoulou D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papadopoulou%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Polyzos AP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Polyzos%20AP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Fragopoulou AF**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fragopoulou%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Skouroliakou AS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Skouroliakou%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Thanos D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thanos%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Stravopodis DJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stravopodis%20DJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Margaritis LH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **. Perturbación inducida por la radiación de los teléfonos móviles en el perfil de expresión genética, el equilibrio redox y el control de la apoptosis esporádica en el ovario de Drosophila melanogaster.** [**Mosca (Austin).**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27960592) **11(2):75-95, 2017.**

El uso diario de dispositivos de comunicación inalámbrica por parte de las personas ha aumentado exponencialmente en la última década, generando preocupaciones sobre sus posibles riesgos para la salud. Las moscas hembra adultas de cuatro días de edad de Drosophila melanogaster fueron expuestas durante 30 minutos a la radiación emitida por un teléfono móvil comercial a una SAR de 0,15 W/kg y una SAE de 270 J/kg. Los niveles de ROS y los folículos apoptóticos se analizaron en paralelo con un análisis de microarrays de todo el genoma. Se encontró que los contenidos celulares de ROS aumentaron 1,6 veces (x), inmediatamente después del final de la exposición, en folículos de etapas precoriogénicas (germarium - etapa 10), mientras que los folículos apoptóticos generados esporádicamente (germarium 2b y etapas 7-9) presentaron una regulación positiva promedio de 2x en su masa de subpoblación, 4 h después de la irradiación de la mosca con el dispositivo móvil. El análisis de microarrays reveló 168 genes expresados diferencialmente, 2 h después de la exposición, en respuesta a la exposición a la radiación del campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) (≥1,25x, P < 0,05) y asociados con múltiples y críticos procesos biológicos, como el metabolismo básico y las subrutinas celulares relacionadas con la respuesta al estrés y la muerte apoptótica. La exposición de moscas adultas a la radiación de teléfonos móviles durante 30 minutos tiene un impacto inmediato en la producción de ROS en el ovario del animal, lo que parece causar una reprogramación transcripcional global, sistémica y no dirigida de la expresión génica, 2 h después de la exposición, seguida finalmente por la inducción de la apoptosis 4 h después del final de la exposición. En conclusión, este tipo único de radiación pulsada, que se deriva principalmente de los teléfonos móviles de uso diario, parece capaz de movilizar mecanismos citopáticos críticos y alterar programas y redes genéticas fundamentales en D. melanogaster.

[**Marjanovic Cermak AM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marjanovic%20Cermak%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Pavicic I**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pavicic%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Tariba Lovakovic B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tariba%20Lovakovic%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Pizent A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pizent%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Trosic I.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Trosic%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **Respuesta al estrés oxidativo no térmico in vitro después de la radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz.** [**Gen Physiol Biophys.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28836500) **36(4):407-414, 2017.**

En este estudio se investigó la posible conexión entre la exposición a radiofrecuencias (RF) y el desarrollo de estrés oxidativo midiendo el deterioro del equilibrio de oxidación-reducción celular inmediatamente después de la exposición a RF. Las células de fibroblastos V79 se expusieron durante 10, 30 y 60 minutos a radiación de RF de 1800 MHz. La intensidad del campo eléctrico fue de 30 V/m y se calculó que la tasa de absorción específica (SAR) era de 1,6 W/kg. El campo electromagnético se generó dentro de una celda de modo electromagnético transversal de gigahercios (GTEM) equipada con generador de señal, amplificador y modulador. La viabilidad celular se determinó mediante un ensayo colorimétrico CCK-8 y el nivel de especies reactivas de oxígeno (ROS) se detectó mediante tinción con dihidroetidio. Se utilizaron glutatión reducido (GSH) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) para evaluar la actividad antioxidante celular, mientras que el daño oxidativo lipídico se evaluó midiendo la concentración de malondialdehído. La viabilidad de las células V79 se mantuvo dentro de los valores fisiológicos normales independientemente del tiempo de exposición. Se detectó un aumento del nivel de radicales superóxido después de 60 minutos de exposición. Se observó un nivel de GSH significativamente más alto inmediatamente después de 10 minutos de exposición con una actividad mayor pero insignificante de GSH-Px. No se observó daño oxidativo lipídico en las muestras de células expuestas. La exposición a RF a corto plazo reveló un desequilibrio transitorio de oxidación-reducción en las células de fibroblastos después de la adaptación a las condiciones experimentales aplicadas.

[**Mokarram P**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mokarram%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **,** [**Sheikhi M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sheikhi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **,** [**Mortazavi SMJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SMJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **,** [**Saeb S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saeb%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **4** [**Shokrpour N. Efecto de la exposición a**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shokrpour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **la radiación de radiofrecuencia** de teléfonos móviles **GSM de 900 MHz sobre el estado de metilación del receptor de estrógeno en células de colon de ratas Sprague Dawley macho.** [**J Biomed Phys Eng.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28451581) **7(1):79-86, 2017.**

#### ANTECEDENTES: En los últimos años, el uso cada vez mayor de dispositivos móviles El uso de teléfonos móviles ha suscitado preocupación a nivel mundial sobre los efectos biológicos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF). Numerosos estudios han demostrado que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) puede estar asociada a efectos sobre los sistemas nervioso, endocrino, inmunológico, cardiovascular, hematopoyético y ocular. A pesar de la diversidad genética, la aparición y progresión del cáncer se pueden controlar mediante mecanismos epigenéticos como la metilación del promotor genético. Existen amplios estudios sobre los cambios epigenéticos de los genes supresores de tumores, así como sobre la identificación de biomarcadores de metilación en el cáncer colorrectal. Algunos estudios han revelado que la exposición a la radiación de RF puede inducir cambios genéticos. Sin embargo, aún no se ha aclarado si la radiación de RF es capaz o no de inducir alteraciones epigenéticas. Hasta la fecha, no se ha realizado ningún estudio sobre el efecto de la radiación sobre las alteraciones epigenéticas en el cáncer colorrectal (CCR). Varios estudios también han demostrado que la metilación del receptor de estrógeno α (ERα), MYOD, MGMT, SFRP2 y P16 desempeñan un papel importante en el CCR. Se puede plantear la hipótesis de que la exposición a RF puede ser una razón para la alta incidencia de CCR en Irán. Este estudio tuvo como objetivo investigar si el patrón epigenético de ERα es susceptible a la radiación de RF y si la radiación de RF puede inducir una respuesta radioadaptativa como cambios epigenéticos después de recibir la dosis de desafío (rayos γ). MATERIAL Y MÉTODO: Se dividieron 40 ratas Sprague-Dawley macho en 4 grupos iguales (Grupo I: exposición a la radiación de RF de una célula GSM teléfono durante 4 horas y sacrificados después de 24 horas; Grupo II: exposición a RF durante 4 horas, exposición a radiación gamma Co-60 (3 Gy) después de 24 horas y sacrificados después de 72 horas; Grupo III: solo radiación gamma 3 Gy; Grupo 4: grupo de control). Se extrajo ADN de los tejidos del colon para evaluar el estado de metilación mediante PCR específica de metilación. RESULTADOS: Nuestro hallazgo mostró que la exposición a la célula GSM La radiación RF emitida por los teléfonos móviles GSM fue capaz de alterar el patrón de metilación del gen ERα en comparación con el de los controles no expuestos. Además, no se indujo ningún fenómeno de respuesta adaptativa en el patrón de metilación del gen ERα después de la exposición a la dosis desafiante de rayos gamma Co-60. CONCLUSIÓN: Se puede concluir que la exposición a la radiación RF emitida por los teléfonos móviles GSM Los teléfonos pueden provocar cambios epigenéticos perjudiciales en el patrón de metilación del promotor ERα.

[**Malek F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Malek%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26286015) **,** [**Rani KA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rani%20KA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26286015) **,** [**Rahim HA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rahim%20HA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26286015) **,** [**Omar MH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Omar%20MH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26286015) **. Efecto de la exposición a corto plazo a estaciones base de telefonía móvil en el rendimiento cognitivo, la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca y la presión arterial de los malayos.** [**Revista científica**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=malek+f+and+rani) **5:13206, 2015.**

Las personas que informan su sensibilidad a los campos electromagnéticos a menudo sufren deterioros cognitivos que creen que se deben a la exposición a la tecnología de los teléfonos móviles. El objetivo de este estudio es aclarar si la exposición a corto plazo a 1 V/m al Sistema Global de Comunicaciones Móviles y al Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) típicos afecta el rendimiento cognitivo y los parámetros fisiológicos (temperatura corporal, presión arterial y frecuencia cardíaca). Este estudio aplica pruebas aleatorizadas simples y contrabalanceadas para determinar si las personas sensibles experimentan más efectos negativos para la salud cuando se exponen a señales de estaciones base en comparación con las personas simuladas (de control). El tamaño de la muestra es de 200 sujetos con un 50,0 % de intolerancia ambiental idiopática atribuida a campos electromagnéticos (IEI-EMF), también conocidos como sensibles, y un 50,0 % (no IEI-EMF). La batería automatizada de pruebas neuropsicológicas de Cambridge administrada por computadora (CANTAB eclipse(TM)) se utiliza para examinar el rendimiento cognitivo. Se eligieron cuatro pruebas para evaluar el rendimiento cognitivo en CANTAB: tiempo de reacción (RTI), procesamiento visual rápido (RVP), aprendizaje asociado por pares (PAL) y amplitud espacial (SSP). Por otro lado, se utilizó la prueba t de muestras pareadas para examinar los parámetros fisiológicos. En general, en ambos grupos, no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la exposición y la exposición simulada en cuanto al rendimiento cognitivo y los efectos fisiológicos (P > 0,05).

**Malka N. Halgamuge, See Kye Yak y Jacob L. Eberhardt. Reducción del crecimiento de plántulas de soja tras la exposición a una débil radiación de microondas procedente de un teléfono móvil GSM 900 y una estación base. Bioelectromagnetismo. Artículo publicado por primera vez en línea: 21 de enero de 2015. DOI: 10.1002/BEM.21890**   
  
El objetivo de este trabajo fue estudiar los posibles efectos de la contaminación por radiación ambiental en las plantas. Se investigó la asociación entre la exposición a la radiación de los teléfonos móviles (corta duración, mayor amplitud) y de las estaciones base (larga duración, muy baja amplitud) y la tasa de crecimiento de las plántulas de soja (Glycine max). Las plántulas de soja, precultivadas durante 4 días, se expusieron a una celda electromagnética transversal de gigahercios durante 2 horas. a la radiación pulsada del teléfono móvil del sistema global para comunicación móvil (GSM) o la radiación de onda continua (CW) a 900 MHz con amplitudes de 5,7 y 41 voltios por metro, y se estudió el crecimiento una semana después de la exposición. La exposición a la radiación GSM de mayor amplitud (41 V m−1) resultó en un crecimiento disminuido del epicótilo. La exposición a la radiación GSM de menor amplitud (5,7 V m−1) no influyó en el crecimiento del epicótilo, los hipocótilos o las raíces. La exposición a la radiación CW de mayor amplitud resultó en un crecimiento reducido de las raíces, mientras que la exposición a la CW menor resultó en un crecimiento reducido del hipocótilo. Las plántulas de soja también se expusieron durante 5 días a un nivel extremadamente bajo de radiación (GSM 900 MHz, 0,56 V m−1) y se estudió el crecimiento 2 días después. Se encontró que el crecimiento del epicótilo y el hipocótilo se redujo, mientras que se estimuló el crecimiento de las raíces. Nuestros hallazgos indican que los efectos observados dependían significativamente de la intensidad del campo así como de la modulación de amplitud del campo aplicado.

[**Malkemper EP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Malkemper%20EP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923312) **,** [**Eder SH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Eder%20SH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923312) **,** [**Begall S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Begall%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923312) **,** [**Phillips JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Phillips%20JB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923312) **,** [**Winklhofer M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Winklhofer%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923312) **,** [**Hart V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hart%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923312) **,** [**Burda H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Burda%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25923312) **Magnetorrecepción en el ratón de campo (Apodemus sylvaticus): influencia de campos de radiofrecuencia de frecuencia modulada débil.** [**Sci Rep.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25923312) **29 de abril de 2015;4:9917. doi: 10.1038/srep09917.**

El sentido magnético de los mamíferos se estudia predominantemente en especies con visión reducida, como las ratas topo y los murciélagos. Se sabe mucho menos sobre los roedores que viven en la superficie (epigéicos) con ojos bien desarrollados. En este estudio, probamos la magnetorrecepción del ratón de campo Apodemus sylvaticus mediante un ensayo de comportamiento simple en el que se permitió a los ratones construir nidos durante la noche en una arena circular visualmente simétrica. Las pruebas se realizaron en el campo magnético ambiental o en un campo rotado 90°. Cuando se trazaron con respecto al norte magnético, los nidos se agruparon bimodalmente en los sectores norte y sur, lo que indica claramente que los animales usaban señales magnéticas. Además, los ratones fueron probados en el campo magnético ambiental con un campo magnético de radiofrecuencia superpuesto del orden de 100 nT. Los ratones de campo expuestos a un barrido de frecuencia de 0,9 a 5 MHz cambiaron su preferencia de norte a sur a este a oeste. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con las aves, un campo de frecuencia constante ajustado a la frecuencia de Larmor (1,33 MHz) no tuvo ningún efecto sobre la orientación de los ratones. En resumen, demostramos la magnetorrecepción en ratones de campo y proporcionamos la primera evidencia de un mecanismo de pares radicales en un mamífero.

**Malyapa RS, Ahern EW, Straube WL, Moros EG, Pickard WF, Roti Roti JL, Medición del daño del ADN después de la exposición a la radiación electromagnética de 2450 MHz. Radiat Res 148(6):608-617, 1997.**

Informes recientes sugieren que la exposición a la radiación electromagnética de 2450 MHz causa roturas de cadena simple (SSB) y de cadena doble (DSB) en el ADN en células de cerebro de rata irradiadas in vivo (Lai y Singh, Bioelectromagnetics 16, 207-210, 1995; Int. J. Radiat. Biol. 69, 513-521, 1996). Por lo tanto, nos propusimos determinar si la exposición de células de mamífero cultivadas in vitro a la radiación de 2450 MHz causa daño al ADN. El ensayo de cometa alcalino (electroforesis en gel de célula única), que es, según se informa, el método más sensible para ensayar el daño al ADN en células individuales, se utilizó para medir el daño al ADN después de la irradiación in vitro a 2450 MHz. Las células U87MG y C3H 10T1/2 en crecimiento exponencial se expusieron a una radiación de onda continua (CW) de 2450 MHz en líneas de transmisión radiales (RTL) especialmente diseñadas que proporcionaban una exposición a microondas relativamente uniforme. Se calculó que las tasas de absorción específica (SAR) eran de 0,7 y 1,9 W/kg. Las temperaturas en las RTL se midieron en tiempo real y se mantuvieron a 37 +/- 0,3 grados C. Cada experimento incluyó una o más exposiciones simuladas en una RTL. Las células se irradiaron durante 2 h, 2 h seguidas de una incubación de 4 h a 37 grados C en una incubadora, 4 h y 24 h. Después de estos tratamientos, las muestras se sometieron al ensayo de cometa alcalino como lo describen Olive et al. (Exp. Cell Res. 198, 259-267, 1992). Las imágenes de los cometas se digitalizaron y analizaron utilizando un sistema de análisis de imágenes basado en PC, y se determinaron el "momento normalizado del cometa" y la "longitud del cometa". No se observaron diferencias significativas entre el grupo de prueba y los controles después de la exposición a la irradiación de onda continua de 2450 MHz. Por lo tanto, la irradiación de 2450 MHz no parece causar daño al ADN en células de mamíferos cultivadas en estas condiciones de exposición, según se midió mediante este ensayo.

**Malyapa RS, Ahern EW, Bi C, Straube WL, LaRegina M, Pickard WF, Roti RotiJL, Daño del ADN en células cerebrales de ratas después de la exposición in vivo a radiación electromagnética de 2450 MHz y varios métodos de eutanasia. Radiat Res 149(6):637-645, 1998.**

El presente estudio se realizó para confirmar la observación reportada de que la exposición aguda de baja intensidad a la radiación de 2450 MHz causa roturas de una sola hebra de ADN (Lai y Singh, Bioelectromagnetics 16, 207-210, 1995). Se irradiaron ratas Sprague-Dawley macho que pesaban aproximadamente 250 g con microondas de onda continua (OC) de 2450 MHz durante 2 h a una tasa de absorción específica de 1,2 W/kg en un sistema de guía de ondas cilíndrica (Guy et al., Radio Sci. 14, 63-74, 1979). No se observó un aumento asociado en la temperatura corporal central de las ratas. Después de la irradiación o los tratamientos simulados, las ratas fueron sacrificadas mediante asfixia con CO2 o decapitación con guillotina (ocho pares de animales por grupo de eutanasia). Después de la eutanasia, se extrajeron los cerebros y se sumergieron inmediatamente en un medio de Ames frío, y las células de la corteza cerebral y del hipocampo se disociaron por separado y se sometieron al ensayo del cometa alcalino. Independientemente de si las ratas fueron sacrificadas por asfixia con CO2 o decapitadas con guillotina, no se observaron diferencias significativas entre la longitud del cometa o el momento del cometa normalizado de las células de la corteza cerebral o del hipocampo de las ratas tratadas con el tratamiento simulado y las de las ratas irradiadas. Sin embargo, los datos de las ratas asfixiadas con CO2 mostraron más daño intrínseco del ADN y más variación de experimento a experimento que los datos de las ratas sacrificadas con guillotina. Por lo tanto, el método de eutanasia con guillotina es el más apropiado en los estudios relacionados con el daño del ADN. Además, no confirmamos la observación de que se produce daño al ADN en las células de la corteza cerebral de rata o del hipocampo después de una exposición de 2 horas a microondas de onda continua de 2450 MHz o 4 horas después de la exposición.

**Malyapa RS, Ahern EW, Straube WL, Moros EG, Pickard WF, Roti Roti JL. Medición del daño del ADN después de la exposición a la radiación electromagnética en la banda de frecuencia de comunicación de teléfonos celulares (835,62 y 847,74 MHz). Radiat Res 148(6):618-627, 1997.**

Se expusieron fibroblastos C3H 10T1/2 de ratón y células de glioblastoma humano U87MG a radiaciones de frecuencia de comunicación de teléfonos celulares para investigar si dicha exposición produce daño al ADN en cultivos in vitro. Se estudiaron dos tipos de modulaciones de frecuencia: onda continua modulada en frecuencia (FMCW), con una frecuencia portadora de 835,62 MHz, y acceso múltiple por división de código (CDMA) centrada en 847,74 MHz. Los cultivos de crecimiento exponencial (células U87MG y C3H 10T1/2) y en fase de meseta (células C3H 10T1/2) se expusieron a radiación FMCW o CDMA durante períodos variables de hasta 24 h en líneas de transmisión radiales (RTL) especialmente diseñadas que proporcionaron una exposición relativamente uniforme con una tasa de absorción específica (SAR) de 0,6 W/kg. Las temperaturas en los RTL se controlaron de forma continua y se mantuvieron a 37 +/- 0,3 grados C. En cada experimento se incluyó una exposición simulada de cultivos en un RTL (control negativo) y muestras irradiadas con rayos gamma 137Cs (control positivo). Se utilizó el ensayo cometa alcalino descrito por Olive et al. (Exp. Cell Res. 198, 259-269, 1992) para medir el daño del ADN. No se observaron diferencias significativas entre el grupo de prueba expuesto a la radiación FMCW o CDMA y los controles negativos tratados con el tratamiento simulado. Nuestros resultados indican que la exposición de células de mamíferos cultivadas a frecuencias de comunicación de teléfonos celulares en estas condiciones a una SAR de 0,6 W/kg no causa daño al ADN medido por el ensayo cometa alcalino.

**Mancinelli F, Caraglia M, Abbruzzese A, d'Ambrosio G, Massa R, Bismuto E. Efectos no térmicos de los campos electromagnéticos a frecuencias de telefonía móvil sobre el replegamiento de una proteína intracelular: mioglobina. J Cell Biochem. 93(1):188-196, 2004.**

Se han observado efectos no térmicos inducidos por la exposición a campos electromagnéticos de microondas (MW-EMF) a 1,95 MHz, una frecuencia utilizada en comunicaciones móviles, sobre la cinética de replegamiento del sitio de unión del grupo hemo en una proteína intracelular: la mioglobina del atún, a partir de condiciones ácidas. Hemos seleccionado la mioglobina porque puede considerarse un buen modelo para estudiar las interacciones de proteínas con MW-EMF por su conocida estructura cristalográfica de alta resolución. Soluciones de mioglobina a pH 3,0 se sometieron a una exposición de 3 h a un campo de microondas (con una tasa de absorción específica de 51 +/- 1 mW/g); se ha seguido el replegamiento del sitio hemo midiendo la absorción molecular en la región espectral de Soret y los datos se ajustaron a un modelo biexponencial. La cinética de las muestras expuestas parece ralentizarse por la acción de los MW-EMF. Además, la distribución de la vida útil del triptófano de la proteína expuesta, deducida a partir del análisis de la desintegración de la fluorescencia de su único triptófano, parece más nítida si se compara con las muestras de proteína no expuestas. Esta observación sugiere que la presencia de MW-EMF podría afectar la propensión de las moléculas de proteína a poblar subestados conformacionales específicos entre los que fluctúan las moléculas de mioglobina a pH ácido. Los cambios en la fluctuación estructural causados por la perturbación de MW pueden afectar de manera diferente el proceso de agregación que ocurre competitivamente durante el plegamiento de la proteína, lo que representa un riesgo potencial de "mal plegamiento" de la proteína. Estos datos sugieren que MW-EMF también podría tener efectos bioquímicos y, en consecuencia, biológicos en las células eucariotas que aún se están investigando.

[**Mandalà M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mandal%C3%A0%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23619813) **,** [**Colletti V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Colletti%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23619813) **,** [**Sacchetto L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sacchetto%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23619813) **,** [**Manganotti P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Manganotti%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23619813) **,** [**Ramat S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ramat%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23619813) **,** [**Marcocci A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marcocci%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23619813) **,** [**Colletti L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Colletti%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23619813) **. Efecto de los campos electromagnéticos de los auriculares Bluetooth y de los teléfonos móviles sobre el nervio auditivo humano.** [**Laringoscopio.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23619813) **25 de abril de 2013. doi: 10.1002/lary.24103. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

OBJETIVOS/HIPÓTESIS: La posibilidad de que el uso prolongado del teléfono móvil aumente la incidencia de astrocitoma, glioma y neurinoma acústico ha sido investigada en varios estudios. Recientemente, nuestro grupo demostró que la exposición directa (en un entorno quirúrgico) a los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos móviles induce el deterioro del potencial de acción compuesto del nervio coclear evocado auditivo (CNAP) en humanos. Para verificar si el uso de dispositivos Bluetooth reduce estos efectos, realizamos el presente estudio con el mismo protocolo experimental. DISEÑO DEL ESTUDIO: Ensayo aleatorizado. MÉTODOS: Doce pacientes se sometieron a una neurectomía vestibular retrosigmoidea para tratar la enfermedad de Ménière unilateral definida mientras eran monitoreados con CNAP evocados acústicamente para evaluar la exposición directa al teléfono móvil o, alternativamente, los efectos de los CEM de los auriculares Bluetooth. RESULTADOS: No encontramos efectos a corto plazo de los CEM de Bluetooth sobre las estructuras nerviosas auditivas, mientras que la exposición directa a los CEM de los teléfonos móviles confirmó una disminución significativa en la amplitud de los CNAP y un aumento en la latencia en todos los sujetos. CONCLUSIONES: Los resultados del presente estudio muestran que, contrariamente a la conclusión de que la latencia y la amplitud de los CNAP son muy sensibles a los campos electromagnéticos producidos por el teléfono móvil estudiado, los campos electromagnéticos producidos por un dispositivo Bluetooth común no inducen ningún cambio significativo en la actividad del nervio coclear. Por lo tanto, las condiciones de exposición difieren de las de la vida cotidiana, en la que diversos tejidos biológicos pueden reducir los campos electromagnéticos que afectan al nervio coclear. No obstante, estos nuevos hallazgos pueden tener importantes implicaciones para la seguridad.

**Mann, K, Roschke, J, Efectos de los campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia en el sueño humano. Neuropsychobiology 33(1):41-47, 1996.**

En el presente estudio investigamos la influencia de los campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia de los teléfonos móviles digitales sobre el sueño en humanos sanos. Además de un efecto hipnótico con acortamiento de la latencia del inicio del sueño, se encontró un efecto supresor del sueño REM con reducción de la duración y el porcentaje del sueño REM. Además, el análisis espectral reveló alteraciones cualitativas de la señal EEG durante el sueño REM con un aumento de la densidad de potencia espectral. Conociendo la relevancia del sueño REM para el procesamiento adecuado de la información en el cerebro, especialmente en lo que respecta a las funciones mnésicas y los procesos de aprendizaje, los resultados enfatizan la necesidad de realizar más investigaciones sobre la interacción de este tipo de campos electromagnéticos y el organismo humano.

**Mann, K, Roschke, J, Connemann, B, Beta, H, No hay efectos de los campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante el sueño humano. Neuropsicobiología ; 38(4):251-256, 1998.**

Se investigó la influencia de los campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia emitidos por los teléfonos móviles digitales sobre la frecuencia cardíaca durante el sueño en seres humanos sanos. Además del intervalo RR medio y la variabilidad total de los intervalos RR basada en el cálculo de la desviación estándar, se evaluó la variabilidad de la frecuencia cardíaca en el dominio de la frecuencia mediante un análisis de potencia espectral que proporcionó información sobre el equilibrio entre las dos ramas del sistema nervioso autónomo. Para la mayoría de los parámetros, se encontraron diferencias significativas entre las diferentes etapas del sueño. En particular, el sueño de ondas lentas se caracterizó por una baja proporción de componentes de baja y alta frecuencia, lo que indica un predominio del tono parasimpático sobre el simpático. Por el contrario, durante el sueño REM, el equilibrio autónomo se desplazó a favor de la actividad simpática. Para todos los parámetros de frecuencia cardíaca, no se detectaron efectos significativos bajo la exposición al campo en comparación con la condición de placebo. Por lo tanto, en las condiciones experimentales dadas, el control autónomo de la frecuencia cardíaca no se vio afectado por los campos electromagnéticos de alta frecuencia de pulso débil.

**Mann, K, Wagner, P, Brunn, G, Hassan, F, Hiemke, C, Roschke, J, Efectos de los campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia en el sistema neuroendocrino. Neuroendocrinology 67(2):139-144, 1998.**

Se investigó la influencia de los campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia emitidos desde una antena polarizada circularmente sobre el sistema neuroendocrino en humanos sanos (campo electromagnético de 900 MHz, pulsado con 217 Hz, densidad de potencia media 0,02 mW/cm2). Se determinaron los perfiles hormonales nocturnos de la hormona del crecimiento (GH), el cortisol, la hormona luteinizante (LH) y la melatonina bajo control polisomnográfico. Se encontró una alteración en la actividad del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal con una elevación leve y transitoria en el nivel sérico de cortisol inmediatamente después del inicio de la exposición al campo que persistió durante 1 h. Para la GH, la LH y la melatonina, no se encontraron efectos significativos bajo la exposición al campo en comparación con la condición placebo, tanto en lo que respecta a la producción hormonal total durante toda la noche como a las características dinámicas del patrón de secreción. Además, la evaluación de los datos del EEG del sueño no reveló alteraciones significativas bajo la exposición al campo, aunque hubo una tendencia a un efecto supresor del REM. Los resultados indican que los campos electromagnéticos débiles de alta frecuencia no tienen efectos sobre la secreción hormonal nocturna, excepto una ligera elevación en la producción de cortisol que es transitoria, lo que apunta a una adaptación del organismo al estímulo.

# [Manta AK](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Manta%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781995) , [Stravopodis DJ](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stravopodis%20DJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781995) , [Papassideri IS](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Papassideri%20IS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781995) , [Margaritis LH](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781995) . Elevación y recuperación de especies reactivas de oxígeno en cuerpos y ovarios de Drosophila tras exposición a corto y largo plazo a campos electromagnéticos de base DECT. [Electromagn Biol Med.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23781995) 19 de junio de 2013. [Epub antes de impresión]

Resumen El objetivo de este estudio fue abordar el mecanismo básico subyacente a la muerte celular apoptótica ovárica reportada y la disminución de la fecundidad inducida por radiación no ionizante (NIR) en Drosophila melanogaster. Los niveles de ROS ( especies reactivas de oxígeno ) se midieron en los cuerpos y los ovarios de moscas (sexualmente maduras) de 4 días de edad, después de la exposición durante 0,5, 1, 6, 24 y 96 h a una radiación base DECT (teléfono inalámbrico digital mejorado) inalámbrica (1,88-1,90 GHz). La intensidad del campo eléctrico fue de 2,7 V/m, medida dentro de los viales de las moscas y el valor SAR (tasa de absorción específica) calculado = 0,009 W/Kg. Los cuerpos de machos y hembras mostraron un aumento del doble en los niveles de ROS (p < 0,001) después de 6 h de exposición, aumentando ligeramente con más irradiación (24 y 96 h). Los ovarios de las hembras expuestas tuvieron una respuesta rápida en el aumento de ROS después de 0,5 h (1,5 veces, p < 0,001), alcanzando 2,5 veces después de 1 h sin elevación a partir de entonces a las 6, 24 y 96 h. Los niveles de ROS volvieron a la normalidad, en los cuerpos de los machos y las hembras 24 h después de 6 h de exposición de las moscas (p < 0,05) y en los ovarios 4 h después de 1 h de exposición de las hembras (p < 0,05). Se postula que el estado inactivo pulsado (a una frecuencia de 100 Hz y una duración de 0,08 ms) de la radiación de base DECT es capaz de inducir la formación de radicales libres a pesar del SAR muy bajo, lo que lleva rápidamente a la acumulación de ROS en una forma de saturación de nivel bajo exposición continua, o en una forma de recuperación después de la interrupción de la radiación, posiblemente debido a la activación de la maquinaria antioxidante del organismo.

[**Manta AK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Manta%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Papadopoulou D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papadopoulou%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Polyzos AP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Polyzos%20AP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Fragopoulou AF**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fragopoulou%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Skouroliakou AS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Skouroliakou%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Thanos D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thanos%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Stravopodis DJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stravopodis%20DJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **,** [**Margaritis LH .**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27960592) **Perturbación de la expresión génica, equilibrio redox y control de apoptosis esporádica inducidos por la radiación de teléfonos móviles en el ovario de Drosophila melanogaster.** [**Fly (Austin).**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27960592) **2016 Dic 14:0. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

ANTECEDENTES: El uso diario de dispositivos de comunicación inalámbrica por parte de las personas ha aumentado exponencialmente en la última década, generando preocupaciones sobre sus posibles riesgos para la salud. MÉTODOS: Se expusieron moscas hembra adultas de cuatro días de Drosophila melanogaster durante 30 minutos a la radiación emitida por un teléfono móvil comercial a una SAR de 0,15 W/kg y una SAE de 270 J/kg. Se analizaron los niveles de ROS y los folículos apoptóticos en paralelo con un análisis de microarrays de todo el genoma. RESULTADOS: Se encontró que los contenidos celulares de ROS aumentaron 1,6 veces (x), inmediatamente después del final de la exposición, en folículos de etapas precoriogénicas (germarium - etapa 10), mientras que los folículos apoptóticos generados esporádicamente (germarium 2b y etapas 7-9) presentaron una regulación positiva promedio de 2x en su masa de subpoblación, 4 h después de la irradiación de la mosca con el dispositivo móvil. El análisis de microarrays reveló 168 genes expresados diferencialmente, 2 h después de la exposición, en respuesta a la exposición a la radiación del campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) (≥1,25x, P <0,05) y asociados con múltiples y críticos procesos biológicos, como el metabolismo básico y las subrutinas celulares relacionadas con la respuesta al estrés y la muerte apoptótica. CONCLUSIÓN: La exposición de moscas adultas a la radiación del teléfono móvil durante 30 min tiene un impacto inmediato en la producción de ROS en el ovario del animal, lo que parece causar una reprogramación transcripcional global, sistémica y no dirigida de la expresión génica, 2 h después de la exposición, siendo finalmente seguida por la inducción de apoptosis 4 h después del final de la exposición. En conclusión, este tipo único de radiación pulsada, que se deriva principalmente de los teléfonos móviles de uso diario , parece capaz de movilizar mecanismos citopáticos críticos y alterar programas y redes genéticas fundamentales en D. melanogaster.

[**Manti L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Manti%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Braselmann H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Braselmann%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Calabrese ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Calabrese%20ML%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Massa R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Massa%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pugliese M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pugliese%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scampoli P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scampoli%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sicignano G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sicignano%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Grossi G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Grossi%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la radiación de microondas modulada a la frecuencia de telefonía celular (1,95 GHz) sobre las aberraciones cromosómicas inducidas por rayos X en linfocitos humanos in vitro.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **169(5):575-583, 2008.**

El caso de una acción dañina del ADN producida por señales de radiofrecuencia (RF) sigue siendo controvertido a pesar de la extensa investigación. Con el advenimiento del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), es probable que aumente el número de individuos expuestos a la radiación de RF. Dado que los efectos epigenéticos de la radiación de RF son poco comprendidos y que las modificaciones potenciales de la eficiencia de reparación después de la exposición a agentes citotóxicos conocidos, como la radiación ionizante, se han investigado con poca frecuencia hasta ahora, estudiamos la influencia de la exposición a UMTS en el rendimiento de aberraciones cromosómicas inducidas por rayos X. Linfocitos de sangre periférica humana fueron expuestos in vitro a una señal UMTS (portadora de frecuencia de 1,95 GHz) durante 24 h a 0,5 y 2,0 W/kg de tasa de absorción específica (SAR) utilizando un sistema de guía de ondas caracterizado previamente. La frecuencia de aberraciones cromosómicas se midió en extensiones de metafase de células que recibieron 4 Gy de rayos X inmediatamente antes de la radiación de RF o exposiciones simuladas mediante hibridación in situ con fluorescencia. Los controles no irradiados fueron expuestos a radiación de RF o a tratamiento simulado. No se encontraron variaciones significativas debidas a la exposición a UMTS en la fracción de células aberrantes. Sin embargo, la frecuencia de intercambios por célula se vio afectada por la SAR, mostrando un aumento pequeño pero estadísticamente significativo de 0,11 intercambios por célula en comparación con 0 W/kg de SAR. Concluimos que, aunque la señal de 1,95 GHz (modulada por UMTS) no exacerba la producción de células aberrantes causada por la radiación ionizante, la carga total de daño cromosómico inducido por rayos X por célula en los linfocitos de primera mitosis puede aumentar a 2,0 W/kg de SAR. Por lo tanto, la SAR puede influir en la reparación de las roturas de ADN inducidas por rayos X o alterar las vías de muerte celular de la respuesta al daño.

**Marconi A, Tasteyre A, de Seze R, Fogel P, Simoneau G, Conti M, Sarbach C, Young SS, Gilbert JE, Thomas Y. Análisis de entropía multivariante de biomarcadores de estrés oxidativo después de la exposición de voluntarios humanos a teléfonos móviles: un estudio piloto Journal Scientific Exploration** . **29 (3): 449-465, 2015.**

Se llevó a cabo un proyecto multidisciplinario para estudiar el posible impacto biológico de las emisiones de los teléfonos móviles. Como parte de ese proyecto, realizamos un estudio piloto en 18 voluntarios humanos, con el tratamiento de exposición a teléfonos móviles GSM. Los voluntarios fueron asignados al azar y el estudio fue un diseño cruzado doble ciego. Se siguieron y midieron dos categorías de biomarcadores de estrés oxidativo en sangre y aire exhalado: aquellos que evalúan los ataques oxidativos de los lípidos de la membrana celular (malondialdehído, alcanos exhalados, aldehídos e isopreno) y aquellos que representan los sistemas de defensa antioxidante del organismo (superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y alcanos halogenados exhalados). Luego se calculó la entropía general del sistema con y sin exposición a GSM para cada voluntario, utilizando un enfoque estadístico basado en la diferencia de entropía global de los datos brutos. Se encontró una modulación significativa de la organización de los biomarcadores después de 30 minutos de exposición al teléfono móvil, como lo demuestra una entropía reducida del conjunto de datos asociado con la condición de teléfono móvil emisor. Si bien estos resultados no demuestran los efectos nocivos ni la inocuidad del uso de teléfonos móviles, constituyen evidencia de interacciones reales de estas longitudes de onda con sistemas biológicos complejos. Estos resultados deberán confirmarse en estudios futuros más amplios.

[**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Manta AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Manta%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Kokkaliaris CD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kokkaliaris%20CD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Schiza D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schiza%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Alimisis K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alimisis%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Barkas G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Barkas%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Georgiou E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Georgiou%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Giannakopoulou O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Giannakopoulou%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Kollia I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kollia%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Kontogianni G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kontogianni%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Kourouzidou A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kourouzidou%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Myari A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Myari%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Roumelioti F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Roumelioti%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Skouroliakou A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Skouroliakou%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Sykioti V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sykioti%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Varda G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Varda%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Xenos K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xenos%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **,** [**Ziomas**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ziomas%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23915130) **K. La ovogénesis de Drosophila como biomarcador en respuesta a fuentes de campos electromagnéticos.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23915130) **5 de agosto de 2013. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Los organismos biológicos modelo Drosophila melanogaster y Drosophila virilis se han utilizado para evaluar los efectos sobre la muerte celular apoptótica de los folículos durante la ovogénesis y la disminución de la capacidad reproductiva (fecundidad). Se realizaron un total de 280 experimentos diferentes utilizando moscas recién surgidas expuestas durante un corto período de tiempo diariamente durante 3-7 días a varias fuentes de EMF, incluyendo: teléfono móvil GSM 900/1800 MHz , base inalámbrica DECT 1880-1900 MHz, teléfono inalámbrico DECT, combinación de teléfono móvil -teléfono DECT, red inalámbrica de 2,44 GHz (Wi-Fi), Bluetooth de 2,44 GHz, generador de FM de 92,8 MHz, monitor de bebé de 27,15 MHz, generador de RF CW de 900 MHz y componentes de campo magnético y RF de 2,44 GHz del horno microondas. El teléfono móvil se utilizó como un sistema de exposición de referencia para evaluar los factores considerados muy importantes en la dosimetría, extendiendo nuestro trabajo publicado con D. melanogaster al insecto D. virilis. Se examinaron la distancia desde la fuente emisora, la duración de la exposición y la repetibilidad. Todas las fuentes de campos electromagnéticos utilizadas crearon efectos estadísticamente significativos en relación con la fecundidad y la inducción de muerte celular -apoptosis, incluso a niveles de intensidad muy bajos (radiación de Bluetooth de 0,3 V/m), muy por debajo de las directrices de la ICNIRP, lo que sugiere que el sistema de ovogénesis de Drosophila es adecuado para ser utilizado como un biomarcador para explorar la bioactividad potencial de los campos electromagnéticos. Además, no hay un efecto acumulativo lineal al aumentar la duración de la exposición o al utilizar una fuente de campos electromagnéticos después de otra (es decir, teléfono móvil y teléfono DECT) en las condiciones específicas utilizadas. Se analiza el papel de los valores promedio frente a los valores pico del campo electromagnético medidos por analizadores de espectro en los efectos finales.

**Marinelli F, La Sala D, Cicciotti G, Cattini L, Trimarchi C, Putti S, Zamparelli A, Giuliani L, Tomassetti G, Cinti C. La exposición a un campo electromagnético de 900 MHz induce un desequilibrio entre las señales proapoptóticas y prosupervivencia en células CCRF-CEM de leucemia linfoblastoide T. Fisiol de células J. 198(2):324-332, 2004.**

Recientemente se ha establecido que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia induce cambios biológicos y podría estar asociada con una mayor incidencia de cáncer, mientras que la cuestión sigue sin resolverse en cuanto a si los CEM de alta frecuencia pueden tener efectos nocivos para la salud. Los estudios epidemiológicos sobre la asociación entre cánceres infantiles, en particular leucemia y cáncer cerebral, y la exposición a CEM de baja y alta frecuencia sugirieron un papel etiológico de los CEM en la inducción de efectos adversos para la salud. Para investigar si la exposición a CEM de alta frecuencia podría afectar la supervivencia celular in vitro, cultivamos células de leucemia linfoblastoide T aguda (CCRF-CEM) en presencia de CEM no modulado de 900 MHz, generado por una célula electromagnética transversal (TEM), en varios tiempos de exposición. Evaluamos los efectos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia en la tasa de crecimiento celular y la inducción de apoptosis, mediante la prueba de viabilidad celular (MTT), análisis FACS y escalera de ADN, e investigamos las vías de señalización proapoptótica y prosupervivencia posiblemente involucradas en función del tiempo de exposición mediante análisis Western blot. En tiempos de exposición cortos (2-12 h), los campos electromagnéticos de 900 MHz no modulados indujeron roturas de ADN y activación temprana de las vías apoptóticas dependientes e independientes de p53, mientras que la exposición continua más prolongada (24-48 h) determinó el silenciamiento de las señales proapoptóticas y la activación de genes involucrados en la señalización prosupervivencia intracelular (Bcl-2) y extracelular (Ras y Akt1). En general, nuestros resultados indican que la exposición a una onda continua de 900 MHz, después de inducir una respuesta de autodefensa temprana desencadenada por daño del ADN, podría conferir a las células CCRF-CEM sobrevivientes una ventaja adicional para sobrevivir y proliferar.

**Marino AA, Nilsen E, Frilot C. Cambios no lineales en la actividad eléctrica cerebral debido a la radiación de los teléfonos celulares. Bioelectromagnetics 24(5):339-346, 2003.**

Estudiamos el efecto de un campo electromagnético de un teléfono celular sobre la actividad eléctrica cerebral, utilizando un nuevo método analítico basado en un modelo no lineal. El electroencefalograma (EEG) de conejos se insertó en el espacio de fases y se calcularon y cuantificaron los gráficos de recurrencia local utilizando el análisis de cuantificación de recurrencia para permitir comparaciones estadísticas entre segmentos filtrados de épocas expuestas y de control de conejos individuales. Cuando los conejos fueron expuestos a la radiación de un teléfono celular estándar (banda de 800 MHz, potencia radiada máxima de 600 mW) en condiciones que simulaban el uso humano normal, el EEG se vio afectado significativamente en nueve de los diez animales estudiados. El efecto comenzó a ocurrir aproximadamente 100 ms después del inicio de la aplicación del campo y duró aproximadamente 300 ms. En cada caso, los campos aumentaron la aleatoriedad en el EEG. Un procedimiento de control descartó la posibilidad de que las observaciones fueran producto del método de análisis. No se encontraron diferencias entre las épocas de exposición y de control en ningún animal cuando se repitió el experimento después de que los conejos habían sido sacrificados, lo que indica que la absorción de radiación por los electrodos del EEG no podía explicar el efecto observado. No se observó ningún efecto cuando se minimizó la deposición de energía en el cerebro reposicionando la antena radiante de la cabeza al pecho, lo que demuestra que el tipo de tejido que absorbió la energía determinó los cambios observados en el EEG. Concluimos que, en uso normal, los campos de un teléfono celular estándar pueden alterar la función cerebral como consecuencia de la absorción de energía por el cerebro.

[**Marino AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Marino%20AA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Carrubba S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Carrubba%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Los efectos de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles en la actividad eléctrica cerebral: un análisis crítico de la literatura.** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Electromagn%20Biol%20Med.');) **28(3):250-274, 2009.**

Analizamos los informes en los que se comparaba la actividad eléctrica cerebral humana en presencia y ausencia de campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia y de baja frecuencia de los teléfonos móviles, o entre la exposición previa y posterior a los CEM. De 55 informes, 37 afirmaban y 18 negaban un efecto inducido por los CEM en el electroencefalograma (EEG) de referencia o en el procesamiento cognitivo de estímulos visuales o auditivos, tal como se refleja en los cambios en los potenciales relacionados con eventos. Los informes positivos no tenían en cuenta adecuadamente la tasa de error por familia, la presencia de artefactos de picos en el EEG o el papel de confusión de los dos CEM diferentes. Los informes negativos no contenían ni controles positivos ni análisis de potencia. Casi todos los informes se basaban en la suposición incorrecta de que el cerebro estaba en equilibrio con su entorno. En general, la duda sobre la existencia de CEM reproducibles de los teléfonos móviles en la actividad cerebral creada por los informes parecía legitimar las afirmaciones de conocimiento de la industria de la telefonía móvil. Sin embargo, financió, parcial o totalmente, al menos el 87% de los informes. A partir de un análisis de su marco cognitivo, el uso habitual de avisos legales, la ausencia de información sobre conflictos de intereses y las donaciones de la industria a la principal revista sobre campos electromagnéticos, inferimos que la duda fue inventada por la industria. La cuestión científica crucial de la fisiopatología de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles, tal como se refleja en las mediciones de la actividad eléctrica cerebral, sigue sin respuesta y, en esencia, sin abordarse.

**Marino C, Cristalli G, Galloni P, Pasqualetti P, Piscitelli M, Lovisolo GA, Efectos de las microondas (900 MHz) en el receptor coclear: sistemas de exposición y resultados preliminares. Radiat Environ Biophys 39(2):131-136, 2000.**

El objetivo de este trabajo es presentar el dispositivo experimental y el trabajo en curso realizado en la búsqueda de una correlación orgánica objetiva del daño a la audición, examinando los posibles efectos acústicos otofuncionales sobre el epitelio coclear de la rata debido a la exposición a microondas (900 MHz). Se llevaron a cabo dos experimentos utilizando ratas Sprague-Dawley macho con una exposición de campo lejano en una cámara cúbica. No se obtuvo evidencia estadísticamente significativa en ambos valores de tasa de absorción específica (SAR). El sistema de exposición y el aparato de diagnóstico son extremadamente útiles para investigar un efecto potencial sobre el sistema auditivo: sin embargo, con los parámetros aplicados en estos experimentos, no se observó evidencia.

# [Marjanović AM](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marjanovi%C4%87%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23152390) , [Pavičić I](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pavi%C4%8Di%C4%87%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23152390) , [Trošić I](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tro%C5%A1i%C4%87%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23152390) Indicadores biológicos en respuesta a la exposición a radiofrecuencia/microondas. [Arh Hig Rada Toksikol.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23152390##) 25 de septiembre de 2012;63(3):407-416, 2012.

Con el paso de los años, debido al rápido progreso tecnológico, la radiación de fuentes artificiales superó a la de origen natural. Existe una preocupación general con respecto a un número creciente de dispositivos que utilizan radiación de radiofrecuencia/microondas (RF/MW) , con especial énfasis en los sistemas de comunicación móvil. Dado que los efectos biológicos no térmicos y los mecanismos de la radiación RF/ MW aún son inciertos, los estudios de laboratorio en modelos animales, tejidos, células y sistemas libres de células son de extraordinaria importancia en la investigación bioelectromagnética. Creemos que tales investigaciones desempeñan un papel de apoyo en la evaluación de riesgos públicos. En esos estudios se deben utilizar sistemas celulares con potencial para una respuesta clara a las exposiciones a RF/MW. Se sabe que el organismo es un sistema electroquímico complejo donde ocurren regularmente procesos de oxidación y reducción. Uno de los mecanismos plausibles está relacionado con la generación de especies reactivas de oxígeno ( ROS ). Dependiendo de la concentración, las ROS pueden tener efectos tanto beneficiosos como perjudiciales. Los efectos positivos están relacionados con la señalización celular, la defensa contra agentes infecciosos y la capacidad proliferativa de las células. Por otra parte, la producción excesiva, que sobrecarga el mecanismo de defensa antioxidante, conduce a daño celular con un grave potencial para el desarrollo de enfermedades. El aumento de la concentración de ROS dentro de la célula causado por la radiación RF/MW parece ser una hipótesis biológicamente relevante para brindar una visión clara de la acción de RF/MW a un nivel de radiación no térmica . Para comprender mejor el mecanismo de acción exacto y sus consecuencias, se necesita más investigación en este campo. Nos gustaría presentar el conocimiento actual sobre los posibles mecanismos biológicos de las acciones de RF/MW.

[**Marjanovic AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marjanovic%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25119294) **,** [**Pavicic I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pavicic%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25119294) **,** [**Trosic I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Trosic%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25119294) **Desequilibrio de oxidación-reducción celular después de la radiación de radiofrecuencia modulada.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=25119294) **28 de agosto de 2015:1-6. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de un campo de radiofrecuencia modulado (RF) de 1800 MHz, con una fuerza de 30 V/m, sobre los procesos de oxidación-reducción dentro de la célula. El campo de RF asignado se generó dentro de una celda de modo electromagnético transversal de gigahercios equipada con un generador de señal, modulador y amplificador. La línea celular V79 se irradió durante 10, 30 y 60 minutos, y se calculó que la tasa de absorción específica era de 1,6 W/kg. La actividad metabólica y la viabilidad celular se determinaron mediante el ensayo MTT. Para definir el contenido total de proteínas, se utilizó un método colorimétrico. La concentración de proteínas oxidadas se evaluó mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas. Las especies reactivas de oxígeno (ROS) marcadas con la sonda fluorescente 2',7'-diacetato de diclorofluorescina se midieron mediante un dispositivo lector de placas. En comparación con las muestras de células de control, la actividad metabólica y el contenido total de proteínas en las células expuestas no difirieron significativamente. Las concentraciones de derivados de carbonilo, un producto de la oxidación de proteínas, aumentan de manera insignificante pero continua con la duración de la exposición. En las muestras expuestas, el nivel de ROS aumentó significativamente (p < 0,05) después de 10 minutos de exposición. Se observó una disminución en el nivel de ROS después de un tratamiento de 30 minutos, lo que indica la activación del mecanismo de defensa antioxidante. En conclusión, en las condiciones de laboratorio dadas, la radiación de RF modulada podría causar un deterioro en el equilibrio de oxidación-reducción celular dentro de las células en crecimiento.

[**Marjanovic Cermak AM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marjanovic%20Cermak%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Pavicic I**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pavicic%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Tariba Lovakovic B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tariba%20Lovakovic%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Pizent A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pizent%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **,** [**Trosic I.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Trosic%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28836500) **Respuesta al estrés oxidativo no térmico in vitro después de la radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz.** [**Gen Physiol Biophys.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28836500) **24 de agosto de 2017. doi: 10.4149/gpb\_2017007. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

En este estudio se investigó la posible conexión entre la exposición a radiofrecuencias (RF) y el desarrollo de estrés oxidativo midiendo el deterioro del equilibrio de oxidación-reducción celular inmediatamente después de la exposición a RF. Las células de fibroblastos V79 se expusieron durante 10, 30 y 60 minutos a radiación de RF de 1800 MHz. La intensidad del campo eléctrico fue de 30 V/m y se calculó que la tasa de absorción específica (SAR) era de 1,6 W/kg. El campo electromagnético se generó dentro de una celda de modo electromagnético transversal de gigahercios (GTEM) equipada con generador de señal, amplificador y modulador. La viabilidad celular se determinó mediante un ensayo colorimétrico CCK-8 y el nivel de especies reactivas de oxígeno (ROS) se detectó mediante tinción con dihidroetidio. Se utilizaron glutatión reducido (GSH) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) para evaluar la actividad antioxidante celular, mientras que el daño oxidativo lipídico se evaluó midiendo la concentración de malondialdehído. La viabilidad de las células V79 se mantuvo dentro de los valores fisiológicos normales independientemente del tiempo de exposición. Se detectó un aumento del nivel de radicales superóxido después de 60 minutos de exposición. Se observó un nivel de GSH significativamente más alto inmediatamente después de 10 minutos de exposición con una actividad mayor pero insignificante de GSH-Px. No se observó daño oxidativo lipídico en las muestras de células expuestas. La exposición a RF a corto plazo reveló un desequilibrio transitorio de oxidación-reducción en las células de fibroblastos después de la adaptación a las condiciones experimentales aplicadas.

[**Mareks I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Markakis%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23361425) **,** [**Samaras T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Samaras%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23361425) **. Exposición a radiofrecuencias en ambientes interiores griegos.** [**Salud Física.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23361425) **104(3):293-301 , 2013 .**

Esta es la primera campaña de medición que se lleva a cabo en Grecia con el fin de evaluar los niveles de exposición en diferentes microambientes (oficinas, dormitorios, salas de estar, escuelas). Debido al crecimiento exponencial en el uso de dispositivos de red inalámbrica, el objetivo de este trabajo fue realizar mediciones en interiores con el uso de dosímetros personales. El período de medición fue de 3 días en cada una de las 40 ubicaciones diferentes que se seleccionaron, tanto en el área urbana como suburbana de Tesalónica, la segunda ciudad más grande de Grecia. Las mediciones se llevaron a cabo del 23 de julio de 2010 al 19 de enero de 2012. Después de procesar los datos obtenidos con el método de regresión robusta sobre estadísticas de orden (ROS), se calcularon varias cantidades estadísticas de exposición. En comparación con campañas de medición similares en toda Europa, se encontró una mayor proporción de datos de medición por encima del límite de detección para bandas de frecuencia específicas (como máximo el 56% para la banda de frecuencia DCS Rx). Además, los niveles medios de exposición en las bandas de frecuencia de enlace descendente móvil fueron superiores a los de otros estudios (GSM Rx: 0,259 V m, DCS Rx: 0,131 V m, UMTS Rx: 0,12 V m), aunque muchas veces inferiores a las directrices de la ICNIRP. Por otro lado, se encontró que las exposiciones máximas eran de la misma magnitud (GSM Rx: 0,38 V m, DCS Rx: 0,3 V m, UMTS Rx: 0,28 V m). Estos resultados de medición indican que las señales de las estaciones base móviles son dominantes en los lugares de trabajo y las escuelas, mientras que los teléfonos inalámbricos y las redes informáticas desempeñan el papel principal en los entornos domésticos. Mientras que los primeros alcanzan sus valores máximos durante el día, los segundos tienen un aumento observable por la noche después del horario laboral.

**Markkanen A, Penttinen P, Naarala J, Pelkonen J, Sihvonen AP, Juutilainen J. La apoptosis inducida por radiación ultravioleta se ve reforzada por radiación de radiofrecuencia de amplitud modulada en células de levadura mutantes Bioelectromagnetics 25:127-133, 2004** .

El objetivo de este estudio fue investigar si la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) afecta los procesos de muerte celular de las células de levadura. Las células de levadura Saccharomyces cerevisiae de las cepas KFy417 (tipo salvaje) y KFy437 (mutante cdc48) se expusieron a campos de RF de 900 u 872 MHz, con o sin exposición a radiación ultravioleta (UV), y se incubaron simultáneamente con temperatura elevada (+37 °C) para inducir la apoptosis en la cepa mutada cdc48. La exposición a RF se llevó a cabo en una cámara de exposición especial con guía de ondas donde la temperatura de los cultivos celulares se puede controlar con precisión. La apoptosis se analizó utilizando el método anexina V-FITC utilizando citometría de flujo. La exposición a campos de radiofrecuencia modulados en amplitud (217 pulsos por segundo) mejoró significativamente la apoptosis inducida por rayos UV en células con mutación cdc48, pero no se observó ningún efecto en células expuestas a campos no modulados con tasas de absorción específica promedio en el tiempo idénticas (SAR, 0,4 o 3,0 W/kg). Los hallazgos sugieren que los campos de radiofrecuencia modulados en amplitud, junto con agentes dañinos conocidos, pueden afectar el proceso de muerte celular en células de levadura mutadas.

[**Markova E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Markova+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hillert L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hillert+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Malmgren L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Malmgren+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Persson+BR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Belyaev IY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Belyaev+IY%22%5BAuthor%5D) **. Las microondas de los teléfonos móviles GSM afectan a los focos 53BP1 y gamma-H2AX en linfocitos humanos de personas hipersensibles y sanas. Environ Health Perspect. 113(9):1172-1177, 2005.**

Los datos sobre los efectos biológicos de las microondas no térmicas (MW) de los teléfonos móviles son diversos y, en la actualidad, estos efectos son ignorados por las normas de seguridad de la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). En el presente estudio, investigamos los efectos de las microondas del Sistema Global para la Comunicación Móvil (GSM) a diferentes frecuencias portadoras en linfocitos humanos de personas sanas y de personas que informaron hipersensibilidad a los campos electromagnéticos (CEM). Medimos los cambios en la conformación de la cromatina, que son indicativos de respuesta al estrés y efectos genotóxicos, mediante el método de dependencia del tiempo de la viscosidad anómala, y analizamos la proteína supresora tumoral p53 1 (53BP1) y la histona fosforilada H2AX (gamma-H2AX), que se ha demostrado que se colocalizan en focos distintos con roturas de doble cadena de ADN (DSB), utilizando microscopía láser confocal de inmunofluorescencia. Descubrimos que las ondas de choque de los teléfonos móviles GSM afectan la conformación de la cromatina y los focos 53BP1/gamma-H2AX de forma similar al choque térmico. Por primera vez, informamos aquí que los efectos de las ondas de choque de los teléfonos móviles sobre los linfocitos humanos dependen de la frecuencia portadora. En promedio, se observó la misma respuesta en los linfocitos de sujetos hipersensibles y sanos. Palabras clave: focos 53BP1 y gamma-H2AX, cromatina, roturas de doble cadena de ADN, hipersensibilidad a los campos electromagnéticos, respuesta al estrés.

**Marjanovic Cermak AM, Pavicic I, Trosic I. Respuesta al estrés oxidativo en células SH-SY5Y expuestas a radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz a corto plazo. J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. 17 de noviembre de 2017:1-7. doi: 10.1080/10934529.2017.1383124.**

El mecanismo exacto que podría explicar los efectos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) a nivel no térmico aún se desconoce. Cada vez hay más evidencia que sugiere una posible participación de las especies reactivas de oxígeno (ROS) y el desarrollo del estrés oxidativo. Para probar la hipótesis propuesta, las células de neuroblastoma humano (SH-SY5Y) fueron expuestas a una exposición a RF de corto plazo de 1800 MHz durante 10, 30 y 60 minutos. La intensidad del campo eléctrico dentro de la celda electromagnética transversal de gigahercios (GTEM) fue de 30 V m-1 y la tasa de absorción específica (SAR) se calculó en 1,6 W kg-1. La viabilidad celular se midió mediante el ensayo MTT y el nivel de ROS se determinó mediante la sonda fluorescente 2',7'-diacetato de diclorofluorescina. Se utilizaron concentraciones de malondialdehído y carbonilos proteicos para evaluar el daño oxidativo de lípidos y proteínas y la actividad antioxidante se evaluó midiendo las concentraciones de glutatión total (GSH). Después de la exposición a la radiación, la viabilidad de las células irradiadas se mantuvo dentro de los valores fisiológicos normales. Se observó un nivel de ROS significativamente más alto para cada tiempo de exposición a la radiación. Después de 60 minutos de exposición, la radiación aplicada causó un daño significativo a los lípidos y las proteínas. La concentración más alta de GSH se detectó después de 10 minutos de exposición. Los resultados de nuestro estudio mostraron una mayor susceptibilidad de las células SH-SY5Y al desarrollo de estrés oxidativo incluso después de una exposición a RF de corto plazo.

[**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Masuda%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Hirota S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hirota%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Ushiyama A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ushiyama%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Hirata A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hirata%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Arima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Arima%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Watanabe H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Watanabe%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wake%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Taki%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Nagai A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nagai%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **,** [**Ohkubo C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ohkubo%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25792647) **No hay cambios en los parámetros microcirculatorios cerebrales en ratas durante la exposición local de la corteza a microondas.** [**In Vivo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25792647) **29(2):207-215, 2015.**

El objetivo de este estudio fue determinar si los parámetros microcirculatorios cerebrales en ratas se modificaron durante la exposición local de la corteza a un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) en condiciones no térmicas. El tejido de la corteza objetivo se expuso localmente a 1439 MHz RF utilizando una antena de bucle en forma de 8 a una tasa de absorción específica promedio de 2,0 W/kg en el área objetivo durante 50 min. Se midieron tres parámetros microcirculatorios relacionados con la inflamación cerebral mediante el método de la ventana craneal en tiempo real bajo exposición a RF. No se observó extravasación de tinte fluorescente inyectado por vía intravenosa durante la exposición a RF. No hubo diferencias significativas ni en la velocidad del flujo sanguíneo de la vénula pial ni en el diámetro entre las ratas expuestas y las expuestas simuladamente. La evaluación histológica del cerebro inmediatamente después de la exposición a RF no reveló ningún sitio de fuga de albúmina sérica ni neuronas degeneradas. Estos hallazgos sugieren que no se produjeron cambios dinámicos en la microcirculación cerebral incluso durante la exposición local de la corteza en estas condiciones.

[**Martens AL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Martens%20AL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28398549) **,** [**Slottje P**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Slottje%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28398549) **,** [**Timmermans DRM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Timmermans%20DRM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28398549) **,** [**Kromhout H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kromhout%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28398549) **,** [**Reedijk M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Reedijk%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28398549) **,** [**Vermeulen RCH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vermeulen%20RCH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28398549) **,** [**Smid T.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Smid%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28398549) **Exposición modelada y percibida a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de estaciones base de teléfonos móviles y desarrollo de síntomas a lo largo del tiempo en una cohorte de población general.** [**Am J Epidemiol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28398549) **186(2):210-219, 2017.**

Evaluamos las asociaciones entre la exposición modelada y percibida a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de estaciones base de telefonía móvil y el desarrollo de síntomas no específicos y trastornos del sueño a lo largo del tiempo. Un estudio de cohorte holandés basado en la población, el Estudio de cohorte de salud ambiental y ocupacional (AMIGO) (n = 14.829; edades de 31 a 65 años), se estableció en 2011/2012 (T0), con seguimiento de un subgrupo (n = 3.992 invitados) en 2013 (T1; n = 2.228) y 2014 (T2; n = 1.740). Modelamos la exposición a RF-EMF de campo lejano de estaciones base de telefonía móvil en las direcciones de los hogares de los participantes utilizando un modelo geoespacial tridimensional (NISMap). La exposición percibida (0 = nada; 6 = mucho), los síntomas no específicos y los trastornos del sueño se evaluaron mediante un cuestionario. Realizamos análisis transversales y longitudinales, incluida una regresión de efectos fijos. Encontramos pequeñas correlaciones entre la exposición modelada y la exposición percibida en los participantes de AMIGO al inicio (n = 14.309; rSpearman = 0,10). Para 222 participantes de seguimiento, la exposición modelada aumentó sustancialmente (>0,030 mW/m2) entre T0 y T1. Este aumento en la exposición modelada se asoció con un aumento en la exposición percibida durante el mismo período de tiempo. En contraste con la exposición modelada a RF-EMF de las estaciones base de teléfonos móviles, la exposición percibida se asoció con puntuaciones más altas en los informes de síntomas tanto en los análisis transversales como longitudinales, así como con trastornos del sueño en los análisis transversales.

**Martinez-Burdalo M, Martin A, Anguiano M, Villar R. Comparación de la tasa de absorción específica calculada mediante FDTD en adultos y niños al utilizar un teléfono móvil a 900 y 1800 MHz. Phys Med Biol. 49(2):345-354, 2004.**

En este artículo, se analiza la tasa de absorción específica (SAR) en modelos de cabeza humana a escala para estudiar las posibles diferencias entre la SAR en las cabezas de adultos y niños y para evaluar el cumplimiento de las directrices de seguridad internacionales, mientras se utiliza un teléfono móvil. Se ha utilizado el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) para calcular los valores de SAR para modelos de niños y adultos, a 900 y 1800 MHz. Se han calculado la SAR media máxima de 1 g (SAR1 g) y la SAR media máxima de 10 g (SAR10 g) en adultos y modelos de cabeza a escala para comparar y evaluar el cumplimiento de las directrices ANSI/IEEE y europeas. Los resultados muestran que la SAR1 g máxima y la SAR10 g máxima tienden a la baja con la disminución del tamaño de la cabeza, pero a medida que disminuye el tamaño de la cabeza, aumenta el porcentaje de energía absorbida en el cerebro. Por lo tanto, se puede esperar una SAR más alta en los cerebros de los niños dependiendo de si el grosor de sus cráneos y los tejidos circundantes realmente depende de la edad. También se ha estudiado el SAR en ojos de distintos tamaños, como órgano crítico, y se han obtenido distribuciones muy similares para los modelos a escala y de tamaño real. Los límites estándar solo se pueden superar en la situación poco práctica en la que la antena se encuentra a una distancia muy corta frente al ojo.

[**Martinez-Burdalo M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Martinez%2DBurdalo+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Martin+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Anguiano M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Anguiano+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Villar R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Villar+R%22%5BAuthor%5D) **. Sobre la evaluación de seguridad de la exposición humana en la proximidad de antenas de estaciones base de comunicaciones celulares a 900, 1800 y 2170 MHz. Phys Med Biol. 50(17):4125-4137, 2005.**

En este trabajo se analizan los procedimientos para la evaluación de la seguridad en la proximidad de antenas de estaciones base de comunicaciones celulares en tres frecuencias diferentes (900, 1800 y 2170 MHz). Para cada frecuencia de operación, se han obtenido y comparado las distancias a la antena desde los lugares de exposición donde los campos electromagnéticos están por debajo de los niveles de referencia y las distancias donde los valores de la tasa de absorción específica (SAR) en una persona expuesta están por debajo de las restricciones básicas, de acuerdo con las directrices de seguridad europeas. Se ha ubicado un modelo de cuerpo humano de alta resolución, frente a cada antena de estación base como caso peor, a diferentes distancias, para calcular la SAR promedio de cuerpo entero y la SAR promedio máxima de 10 g dentro del cuerpo expuesto. Se ha utilizado el método de dominio temporal de diferencias finitas para los cálculos de campos electromagnéticos y SAR. Este trabajo muestra que, para distancias antena-cuerpo en la zona cercana de la antena, el hecho de que los valores de campo promedio estén por debajo de los niveles de referencia podría, en ciertas frecuencias, no garantizar el cumplimiento de las directrices basadas en restricciones básicas.

**Marzook EA, Abd El Moneim AE, Elhadary AA. Función protectora del aceite de mar contra el estrés oxidativo inducido por estaciones base de telefonía móvil. J Rad Res Appl Sci 7(1):1-6, 2014.**

El presente estudio se realizó para arrojar luz sobre las amenazas ambientales asociadas con la revolución inalámbrica y los riesgos para la salud asociados con la exposición a estaciones base móviles (MBS). Además, se estudió el posible papel protector del aceite de sésamo (SO) como antioxidante contra el estrés oxidativo. Por lo tanto, el presente trabajo fue diseñado para estudiar el efecto de la exposición crónica a radiaciones electromagnéticas (REM), producidas por una torre celular para teléfono móvil y el posible papel protector del aceite de sésamo sobre la glutatión reductasa (GSH-Rx), superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), testosterona total y perfil lipídico (colesterol total (Tch), triglicéridos (TG), colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) y colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) en ratas albinas macho. Las ratas se organizaron en cuatro grupos: el grupo control no expuesto, el grupo expuesto no tratado y el grupo expuesto tratado (1,5 y 3 ml de aceite). Los grupos expuestos se sometieron a un campo electromagnético a una frecuencia de 900 MHz, durante 24 h/día durante 8 semanas, al mismo tiempo que a ambos grupos tratados se les suministró una inyección oral de aceite de sésamo tres veces por semana. Al final del experimento, se obtuvieron muestras de sangre para la determinación de las variables mencionadas anteriormente en suero. Los resultados obtenidos revelaron que los TG y Los niveles de testosterona aumentaron significativamente en comparación con el grupo control en todos los grupos y el aumento significativo en los grupos de aceite se produjo de manera dependiente de la dosis. Las actividades de SOD y CAT se redujeron significativamente en las ratas expuestas que en el grupo control y aumentaron significativamente en los grupos de aceite de sésamo a medida que aumentaba la dosis de aceite. El colesterol total solo mostró una reducción notable en el grupo tratado con 3 ml de aceite de sésamo. Además, en este último grupo, se registró una elevación significativa de GSH-Rx. Los cambios en el HDL-c y LDL-c séricos siguieron una tendencia opuesta en los grupos expuestos y de aceite de sésamo, lo que refleja su afectación por la REM o el aceite de sésamo. En conclusión, todos los resultados del estudio actual demostraron que el aceite de sésamo se puede utilizar como aceite comestible para atenuar el estrés oxidativo que podría producirse como resultado de la exposición crónica a la REM.

**Mashevich M, Folkman D, Kesar A, Barbul A, Korenstein R, Jerby E, Avivi L, La exposición de linfocitos de sangre periférica humana a campos electromagnéticos asociados con teléfonos celulares conduce a inestabilidad cromosómica. Bioelectromagnetics 24:82-90, 2003.**

El debate actual se centra en si la exposición a la radiación emitida por los teléfonos móviles supone un riesgo para la salud. Hemos examinado si la exposición in vitro de linfocitos de sangre periférica humanos (PBL) a campos electromagnéticos continuos de 830 MHz causa pérdidas y ganancias de cromosomas (aneuploidía), una http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/ldquo.gifmutación somática importante http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/rdquo.gifque conduce a la inestabilidad genómica y, por tanto, al cáncer. Los PBL se irradiaron a diferentes tasas de absorción medias (SAR) en el rango de 1,6-8,8 W/kg durante 72 horas en un sistema de exposición basado en un resonador de placas paralelas a temperaturas que oscilaban entre 34,5 y 37,5 °C. La SAR media y su distribución en el matraz de cultivo de tejidos expuesto se determinaron combinando mediciones y análisis numéricos basados en un código de simulación de elementos finitos. Se observó un aumento lineal de la aneuploidía del cromosoma 17 en función del valor de la SAR, lo que demuestra que esta radiación tiene un efecto genotóxico. La aneuploidía dependiente de SAR estuvo acompañada de un modo anormal de replicación de la región del cromosoma 17 involucrada en la segregación (matrices repetitivas de ADN asociadas con el centrómero), lo que sugiere que las alteraciones epigenéticas están involucradas en la toxicidad genética dependiente de SAR. Los experimentos de control (es decir, sin ninguna radiación de RF) realizados en el rango de temperatura de 34,5-38,5 °C mostraron que la temperatura elevada no está asociada con las alteraciones genéticas o epigenéticas observadas después de la radiación de RF: los niveles aumentados de aneuploidía y la modificación en la replicación de las matrices de ADN centromérico. Estos hallazgos indican que el efecto genotóxico de la radiación electromagnética se produce a través de una vía no térmica. Además, el hecho de que la aneuploidía es un fenómeno que se sabe que aumenta el riesgo de cáncer, debe tenerse en cuenta en la futura evaluación de las pautas de exposición.

[**Maskarinec G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Maskarinec%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=7823291) **,** [**Cooper J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cooper%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=7823291) **,** [**Swygert L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Swygert%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=7823291) **Investigación del aumento de la incidencia de leucemia infantil cerca de torres de radio en Hawái: observaciones preliminares.** [**Revista de Enología, Patología Toxicológica, Oncología y Oncología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7823291) **13(1):33-37, 1994.**

Doce niños de la costa de Waianae, Hawaii, fueron diagnosticados con leucemia aguda entre 1979 y 1990. La razón de incidencia estandarizada (SIR) de 2,09 (intervalo de confianza (IC) del 95%: 1,08 a 3,65) indica un aumento significativo. Siete casos ocurrieron entre 1982 y 1984 y fueron inusuales en términos de sexo, edad y tipo de leucemia. Un estudio de casos y controles (12 casos, 48 controles emparejados) exploró los factores de riesgo, incluyendo la ocupación de los padres, la exposición a rayos X, el tabaquismo doméstico, los antecedentes familiares y médicos, y la distancia de los lugares de residencia de los niños a las torres de radio de baja frecuencia. La razón de posibilidades (OR) de haber vivido a 2,6 millas de las torres de radio antes del diagnóstico fue de 2,0 (IC del 95%: 0,06 a 8,3). La agrupación puede haber sido un evento casual, pero debido a sus características peculiares, creemos que debe ser mencionado.

[**Maskey D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Maskey%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kim M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Aryal B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aryal%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Pradhan J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pradhan%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Choi IY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Choi%20IY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Park KS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Park%20KS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Son T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Son%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hong SY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hong%20SY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kim SB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20SB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kim HG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20HG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kim MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20MJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 835 MHz sobre las proteínas de unión al calcio en el hipocampo del cerebro del ratón.** [**Brain Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Brain%20Res.');) **1313:232-241, 2010.**

La expansión mundial de los teléfonos móviles y la exposición a los campos electromagnéticos (CEM) ha planteado la cuestión de sus posibles efectos biológicos en el cerebro y el sistema nervioso. La radiación de radiofrecuencia (RF) podría alterar las vías de señalización intracelular a través de cambios en la permeabilidad del calcio (Ca(2+)) a través de las membranas celulares. Los cambios en la expresión de las proteínas de unión al calcio (CaBP) como la calbindina D28-k (CB) y la calretinina (CR) podrían indicar una alteración de la homeostasis del Ca(2+) debido a la exposición a los CEM. La expresión de CB y CR se midió con inmunohistoquímica en el hipocampo de ratones después de la exposición a EMF a 835 MHz para diferentes tiempos de exposición y tasas de absorción, 1 h/día durante 5 días a una tasa de absorción específica (SAR) = 1,6 W/kg, 1 h/día durante 5 días a SAR = 4,0 W/kg, 5 h/día durante 1 día a SAR = 1,6 W/kg, 5 h/día durante 1 día a SAR = 4,0 W/kg, exposición diaria durante 1 mes a SAR = 1,6 W/kg. Los pesos corporales no cambiaron significativamente. La inmunorreactividad (IR) de CB mostró una tinción moderada de células en las áreas del cuerno de amonio (CA) y células granulares prominentemente teñidas. CR IR reveló células piramidales prominentemente teñidas con dendritas que corren perpendicularmente en el área CA. La exposición durante 1 mes produjo una pérdida casi completa de células piramidales en el área CA1. Las diferencias de CaBP podrían causar cambios en los niveles celulares de Ca(2+), lo que podría tener un efecto perjudicial sobre las funciones normales del hipocampo relacionadas con la conectividad e integración neuronal.

[**Maskey D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Maskey%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pradhan J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pradhan%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Aryal B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aryal%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lee CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lee%20CM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Choi IY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Choi%20IY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Park KS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Park%20KS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim SB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20SB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim HG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20HG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20MJ%22%5BAuthor%5D) **. La exposición crónica a radiofrecuencias de 835 MHz en el hipocampo de ratones altera la distribución de la inmunorreactividad de calbindina y GFAP.** [**Brain Res**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Brain%20%0d%0aRes.');) **1346:237-246, 2010.**

El manejo interindividual exponencial en el sistema de comunicación inalámbrica ha generado posibles dudas sobre los aspectos biológicos de la exposición a radiofrecuencias (RF) en el cerebro humano debido a su proximidad al teléfono móvil. En el sistema nervioso, el calcio (Ca(2+)) desempeña un papel fundamental en la liberación de neurotransmisores, generando potencial de acción e integridad de la membrana. Las alteraciones en la concentración intracelular de Ca(2+) desencadenan una acción sináptica aberrante o causan apoptosis neuronal, lo que puede ejercer una influencia en la patología celular para el aprendizaje y la memoria en el hipocampo. Las proteínas de unión al calcio como la calbindina D28-K (CB) son responsables del mantenimiento y control de la homeostasis del Ca(2+). Por lo tanto, en el presente estudio, investigamos el efecto de la exposición a RF en el hipocampo de ratas a 835 MHz con baja energía (tasa de absorción específica: SAR = 1,6 W/kg) durante 3 meses utilizando anticuerpos específicos tanto para CB como para la proteína ácida fibrilar glial (GFAP) mediante el método inmunohistoquímico. Se observó una disminución de la inmunorreactividad (IR) de CB en el grupo expuesto (E1.6) con pérdida de interneuronas y células piramidales en el área CA1 y pérdida de células granulares. Además, se observó un aumento general de la IR de GFAP en el hipocampo de E1.6. Mediante el ensayo TUNEL, se detectaron células apoptóticas en las áreas CA1, CA3 y el giro dentado del hipocampo, lo que refleja que la exposición crónica a RF puede afectar la viabilidad celular. Además, el aumento de la IR de GFAP debido a la exposición a RF podría ser muy adecuado con la característica de la astrocitosis reactiva, que es un aumento anormal en el número de astrocitos debido a la pérdida de neuronas cercanas. La exposición crónica a RF al cerebro de la rata sugirió que la disminución de la IR de CB que acompaña a la apoptosis y el aumento de la IR de GFAP podrían ser parámetros morfológicos en los daños del hipocampo.

[**Maskey D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Maskey%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20HJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim HG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20HG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kim%20MJ%22%5BAuthor%5D) **. Alteraciones de la inmunorreactividad de las proteínas de unión al calcio y de la GFAP en el hipocampo murino después de un mes de exposición a una radiofrecuencia de 835 MHz con valores de SAR de 1,6 y 4,0 W/kg.** [**Neurosci Lett.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22133805##) **506(2):292-296, 2012.**

### Resumen. El uso generalizado de las comunicaciones móviles inalámbricas ha suscitado inquietudes sobre los efectos adversos para el cerebro debido a la proximidad durante el uso debido al campo electromagnético emitido por los teléfonos móviles. Los cambios en las concentraciones de iones de calcio a través de las proteínas de unión pueden alterar la homeostasis del calcio; sin embargo, no se ha determinado la correlación entre la inmunorreactividad (IR) de la proteína de unión al calcio (CaBP) y las células gliales con diferentes valores de SAR. Se aplicaron diferentes valores de SAR [1,6 (grupo E1.6) y 4,0 (grupo E4) W/kg] para determinar la distribución de la IR de calbindina D28-k (CB), calretinina (CR) y proteína ácida fibrilar glial (GFAP) en el hipocampo murino. En comparación con el grupo de control simulado, se observaron IR de CB y CR disminuidos, pérdida de células inmunorreactivas de CB y CR y aumento de IR de GFAP que exhibían procesos citoplasmáticos hipertróficos en ambos grupos experimentales. El grupo E4 mostró una disminución prominente en CB y CR IR que el grupo E1.6 debido a la regulación negativa de las proteínas CaBP y la pérdida neuronal. GFAP IR fue más prominente en el grupo E4 que en el grupo E1.6. La disminución en las CaBP puede afectar la capacidad de amortiguación de calcio, lo que conduce a la muerte celular, mientras que el aumento de GFAP IR y los cambios en la morfología de los astrocitos pueden mediar la lesión cerebral debido a la exposición a radiofrecuencia.

**Maskey D, Kim MJ. Localización inmunohistoquímica del factor neurotrófico derivado del cerebro y del factor neurotrófico derivado de la línea celular glial en el complejo olivar superior de ratones después de la exposición a radiofrecuencia. Neuroscience Letters. 564:78-82, 2014.**Las crecientes preocupaciones sobre la salud acerca de los efectos biológicos de la exposición a radiofrecuencias, incluso con resultados contradictorios, han motivado llamados a la formulación de una guía del nivel de seguridad biológica. Dada la proximidad entre un teléfono móvil y el oído, se ha sugerido que el sistema auditivo central puede verse afectado negativamente por la exposición a radiofrecuencias. En el sistema auditivo, las neurotrofinas son importantes en la regulación de la supervivencia de las neuronas, especialmente las neuronas cocleares de los mamíferos. Los factores neurotróficos como el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) y el factor neurotrófico derivado de la glía (GDNF) presentes en el sistema auditivo son responsables del mantenimiento de las neuronas auditivas. El BDNF y el GDNF pueden proteger contra el trauma acústico y prevenir el defecto auditivo. El presente estudio aplicó radiofrecuencia a una tasa de absorción específica (SAR) de 1,6 W/kg (E1.6) o grupo 0 W/kg para determinar la distribución de BDNF y GDNF en los núcleos del complejo olivar superior (SOC). En el grupo E1.6, se observaron disminuciones significativas de la inmunorreactividad (IR) del BDNF en la oliva superior lateral, la oliva superior medial, el núcleo paraolivar superior y el núcleo medial del cuerpo trapezoidal. La IR del GDNF también disminuyó significativamente ( p < 0,001) en todos los núcleos del SOC del grupo E1.6. La disminución de la IR de estos factores neurotróficos en el SOC del grupo E1.6 sugiere un efecto perjudicial de la exposición a RF en los núcleos auditivos.

**Mason PA, Escarciga R, Doyle JM, Romano WF, Berger RE, Donnellan JP, Concentraciones de aminoácidos en los núcleos hipotalámico y caudado durante el estrés térmico inducido por microondas: análisis por microdiálisis. Bioelectromagnetics 18(3):277-283, 1997.**

La exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) puede producir respuestas térmicas. Las concentraciones de aminoácidos extracelulares en el hipotálamo (Hyp) y el núcleo caudado (CN) se midieron mediante microdiálisis in vivo antes y durante la exposición a la RFR. Bajo anestesia de uretano, a cada rata se le implantó estereotáxicamente una sonda de microdiálisis no metálica y guías de sonda de temperatura y luego se la colocó en la cámara de exposición. La rata se recostó sobre su lado derecho con la cabeza y el cuello colocados directamente debajo de la guía de ondas. Se colocaron sondas de temperatura en el cerebro izquierdo, el cerebro derecho, la cara (por vía subcutánea), el tímpano izquierdo y el recto. Cada muestra de microdiálisis se recolectó durante un período de 20 minutos. La sonda de microdiálisis se perfundió durante 2 horas antes de que la rata fuera expuesta a una radiación de 5,02 GHz (ancho de pulso de 10 microsegundos, 1000 pulsos/s). Los lados derecho e izquierdo del cerebro se mantuvieron a aproximadamente 41,2 y 41,7 grados C, respectivamente, durante un período de exposición de 40 minutos. Inicialmente, cuando el cerebro se calentaba a estas temperaturas, las tasas de absorción específica (SAR) promediadas en el tiempo para los lados derecho e izquierdo del cerebro eran de 29 y 40 W/kg, respectivamente. Las concentraciones de ácido aspártico, ácido glutámico, serina, glutamina y glicina en el dializado se determinaron mediante cromatografía líquida de alta presión con detección electroquímica. En Hyp y CN, las concentraciones de ácido aspártico, serina y glicina aumentaron significativamente durante la exposición a RFR (P < .05). Estos resultados indican que el estrés térmico inducido por RFR produce un cambio general en las concentraciones de aminoácidos que no se limita a los centros termorreguladores. Los cambios en las concentraciones de ácido glutámico (Hyp, P = .16; CN, P = .34) y glutamina (Hyp, P = .13; CN, P = .10) no fueron estadísticamente significativos. Las concentraciones alteradas de aminoácidos pueden revelar qué regiones del cerebro son susceptibles a sufrir daños en respuesta al estrés térmico inducido por RFR.

**Mason PA, Walters TJ, DiGiovanni J, Beason CW, Jauchem JR, Dick EJ Jr, Mahajan K, Dusch SJ, Shields BA, Merritt JH, Murphy MR, Ryan KL. Ausencia de efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 94 GHz en un modelo animal de carcinogénesis cutánea. Carcinogenesis 22(10):1701-1708, 2001.**

Aunque no hay evidencia de que la energía electromagnética en la banda de radiación de radiofrecuencia (RFR) sea mutagénica, se ha sugerido que la energía RFR podría servir como promotor o copromotor en algunos modelos animales de carcinogénesis. Los recientes avances en tecnología electromagnética han dado como resultado la fabricación de fuentes de RFR capaces de generar frecuencias en el rango de longitud de onda milimétrica (MMW) (30-300 GHz). Debido a que la absorción de energía MMW ocurre en la piel, es de esperar que los efectos perjudiciales para la salud a largo plazo, si los hubiera, probablemente se manifestarían en la piel. En este estudio investigamos si una exposición única (1,0 W/cm(2) durante 10 s) o repetida (2 exposiciones/semana durante 12 semanas, 333 mW/cm(2) durante 10 s) a RFR de 94 GHz sirve como promotor o copromotor en el modelo de ratón SENCAR inducido por 7,12-dimetilbenz[a]antraceno (DMBA) de carcinogénesis cutánea. Ninguno de los paradigmas de exposición a MMW afectó significativamente el desarrollo de papilomas, como lo demuestra la falta de efecto sobre la incidencia y multiplicidad de tumores. Tampoco hubo evidencia de que la exposición a MMW sirviera como copromotor en animales inducidos por DMBA tratados repetidamente con 12-O- tetradecanoilforbol 13-acetato. Por lo tanto, concluimos que la exposición a RFR de 94 GHz en estas condiciones no promueve ni copromueve el desarrollo de papilomas en este modelo animal de carcinogénesis cutánea.

[**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Masuda+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sanchez S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sanchez+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dulou PE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Dulou+PE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Haro+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Anane R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Anane+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Billaudel+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Leveque+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Veyret B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Veyret+B%22%5BAuthor%5D) **Efecto de las señales GSM-900 y -1800 en la piel de ratas sin pelo. I: Exposiciones agudas de 2 horas.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **82(9):669-674, 2006.**

Objetivo: La influencia aguda sobre la piel de los campos electromagnéticos no ionizantes en el rango de radiofrecuencia (RF) utilizados en telefonía móvil no ha sido ampliamente estudiada hasta la fecha. El objetivo de este trabajo fue determinar si las células de la piel de ratas sin pelo se ven afectadas por la exposición local aguda al Sistema Global para Comunicaciones Móviles: Radiación de Radiofrecuencia (RFR) GSM-900 o -1800. Materiales y métodos: Ratas hembras sin pelo fueron expuestas o simuladas durante 2 h a señales GSM-900 o -1800, utilizando una antena de bucle ubicada en la parte derecha de la espalda de las ratas. La tasa de absorción específica (SAR) local a nivel de la piel fue de ca. 5 W/kg (5,8+/-0,4 y 4,8+/-0,4 W/kg a 900 y 1800 MHz, respectivamente). Al final del experimento se realizó una biopsia de piel no sólo en el lugar de exposición, sino también en la parte simétrica de la espalda. Resultados: El análisis de secciones de piel mediante coloración Hematoxilina Eosina Azafrán (HES) no mostró diferencias en el espesor de la piel o toxicidad celular aparente (sin signos de necrosis celular) entre los grupos de animales. El análisis histológico de la epidermis mostró que la relación entre las células que expresan el antígeno Ki-67 (marcador de proliferación celular) y el número total de células permaneció dentro del rango de la relación de proliferación normal para el lado expuesto del animal. No se observó marcaje de Ki-67 a nivel de la dermis. Los resultados sobre los niveles de filagrina, colágeno y elastina también mostraron una influencia insignificante de RFR. Conclusiones: Estos resultados no demuestran ninguna variación física e histológica importante a nivel de la piel inducida por RFR utilizado en telefonía móvil.

[**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Masuda%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ushiyama A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ushiyama%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hirota S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hirota%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watanabe%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yamanaka Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yamanaka%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ohkubo C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ohkubo%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición subcrónica a un campo electromagnético de 1439 MHz sobre los parámetros microcirculatorios en el cerebro de ratas.** [**In Vivo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'In%20Vivo.');) **21(4):563-570, 2007.**

El objetivo de este estudio fue investigar si la exposición repetida a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de 1439 MHz afecta la microcirculación cerebral, incluida la función de la barrera hematoencefálica, en un cerebro de rata. MATERIALES Y MÉTODOS: La cabeza de la rata estuvo expuesta durante cuatro semanas (60 min/día, 5 días/semana) a RF-EMF a 2,4 W/kg de tasa de absorción específica promedio cerebral (BASAR). Se midieron tres parámetros microcirculatorios: permeabilidad de la barrera hematoencefálica, comportamiento leucocitario y velocidad plasmática antes y después de la exposición a RF-EMF utilizando un método de ventana craneal cerrada. RESULTADOS: No se encontró extravasación de colorantes inyectados por vía intravenosa desde las vénulas piales en ningún nivel BASAR. No se encontraron cambios significativos en el número de leucocitos adheridos al endotelio después de la exposición. La velocidad plasmática permaneció constante dentro del rango fisiológico a través de cada exposición. CONCLUSIÓN: Estos hallazgos sugieren que no hubo efectos en la microcirculación cerebral bajo las condiciones de exposición a RF-EMF dadas.

[**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Masuda%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ushiyama A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ushiyama%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hirota S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hirota%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watanabe%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yamanaka Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yamanaka%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ohkubo C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ohkubo%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición aguda a un campo electromagnético de 1439 MHz sobre los parámetros microcirculatorios en el cerebro de ratas.** [**In Vivo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'In%20Vivo.');) **21(4):555-562, 2007.**

EL OBJETIVO de este estudio fue determinar el potencial de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) para afectar la microcirculación cerebral, incluida la función de la barrera hematoencefálica, en el cerebro de la rata. MATERIALES Y MÉTODOS: La cabeza de la rata se expuso durante 10 minutos a RF-EMF de 1439 MHz con tres dosis de intensidad: 0,6, 2,4, 4,8 W/kg de tasa de absorción específica promedio cerebral (BASAR). Se midieron cuatro parámetros microcirculatorios: permeabilidad de la barrera hematoencefálica, comportamiento leucocitario, velocidad plasmática y diámetro vascular antes y después de la exposición a RF-EMF utilizando un método de ventana craneal cerrada. RESULTADOS: No se encontró extravasación de colorantes inyectados por vía intravenosa de las vénulas piales en ningún nivel BASAR. No se encontraron cambios significativos en el número de leucocitos adheridos al endotelio después de la exposición. La hemodinámica indicó que las velocidades plasmáticas y los diámetros vasculares permanecieron constantes dentro del rango fisiológico a lo largo de cada exposición. CONCLUSIÓN: Estos hallazgos sugieren que no hubo efectos sobre la microcirculación cerebral bajo las condiciones de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia dadas.

[**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Masuda%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Hirata A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hirata%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Kawai H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kawai%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wake%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Arima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Arima%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Poulletier%20de%20Gannes%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **,** [**Veyret B. La exposición local de la corteza de la rata a**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21030669) **campos electromagnéticos de radiofrecuencia aumenta el flujo sanguíneo cerebral local junto con la temperatura.** [**J Appl Physiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21030669##) **110(1):142-148, 2011.**

Pocos estudios han demostrado que la exposición local a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) induce cambios fisiológicos dependientes de la intensidad, especialmente en el cerebro. El objetivo del presente estudio fue detectar respuestas reproducibles a la exposición local a RF en la corteza parietal de ratas anestesiadas y determinar su dependencia de la intensidad de RF. El tejido de la corteza objetivo se expuso localmente a RF de 2 GHz utilizando una antena de bucle en forma de ocho dentro de un rango de tasas de absorción específicas promedio (10,5, 40,3, 130 y 263 W/kg promediadas sobre 4,04 mg) en el área objetivo. El flujo sanguíneo cerebral local (FSC) y las temperaturas en tres regiones (área objetivo, recto e hipodermis de la pantorrilla) se midieron utilizando medidores de flujo sanguíneo de fibra óptica y termómetros durante la exposición a RF. Todos los parámetros, excepto la temperatura de la hipodermis de la pantorrilla, aumentaron significativamente en los animales expuestos en comparación con los expuestos simuladamente durante exposiciones de 18 minutos. La dependencia de los valores de los parámetros en la intensidad de la exposición se analizó utilizando modelos de regresión lineal. La elevación del FSC local se correlacionó con el aumento de temperatura tanto en el objetivo como en el recto al final de la exposición a RF. Sin embargo, la elevación del FSC local pareció aumentar con el aumento de la temperatura del objetivo, pero no con el de la temperatura rectal, en la parte inicial de la exposición a RF o en la exposición a RF de baja intensidad. Estos hallazgos sugieren que la exposición local a RF de la corteza de la rata impulsa una regulación del FSC acompañada de un aumento de la temperatura local, y nuestros hallazgos pueden ser útiles para analizar los cambios fisiológicos en la región de la corteza local, que está expuesta localmente a RF.

[**Mathur R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mathur%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18821202) **Efecto de la exposición intermitente crónica al campo de radiofrecuencia AM sobre las respuestas a varios tipos de estímulos nocivos en ratas en crecimiento.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18821202) **27(3):266-276, 2008.**

Existen varios informes de alteración de la sensación de dolor después de la exposición (desde unos pocos minutos hasta horas en dosis únicas o repetidas durante 2-3 semanas) a campos electromagnéticos (CEM) en adultos. El estímulo nocivo comúnmente utilizado es el calor radiante. Se sabe que las respuestas nociceptivas están influenciadas por las características del estímulo, el organismo y el entorno. Estudiamos el patrón de respuestas nociceptivas a varios estímulos nocivos en ratas en crecimiento expuestas a un campo de radiofrecuencia (73,5 MHz de amplitud modulada, 16 Hz de densidad de potencia de 1,33 mw/cm(2), SAR = 0,4 w/kg) durante 45 días (2 h/día). Se registró la corriente umbral para la estimulación de aferentes nociceptivos para mediar la respuesta motora de la cola (TF), la vocalización durante el estímulo (VD) y la vocalización después de la descarga (VA); la latencia de retirada de la cola (TFL) y la pata trasera (HPL) al estímulo nocivo térmico y las respuestas de dolor tónico en cada rata. El TFL no se vio afectado, el HPL disminuyó (p < 0,01) y los umbrales de TF y VD no se vieron afectados, mientras que el de VA disminuyó significativamente. La calificación del dolor tónico disminuyó (p < 0,01). Una disminución en el umbral de VA (p < 0,01) es indicativa de un aumento en el componente emocional de la respuesta al dolor fásico, mientras que una disminución en la calificación del dolor indica analgesia en respuesta al dolor tónico. Los resultados de nuestro estudio sugieren que la exposición crónica (45 d), intermitente (2 h/d) al campo de RF modulado en amplitud a la rata peripuberal aumenta el componente emocional del dolor fásico sobre un estado eualgésico basal, mientras que la respuesta tardía al dolor tónico disminuye. Los datos sugieren que el campo de RF modulado en amplitud afecta diferencialmente los mecanismos involucrados en el procesamiento de varios estímulos nocivos.

**Mattei E, Censi F, Triventi M, Calcagnini G. Inmunidad electromagnética de marcapasos implantables expuestos a dispositivos Wi-Fi. Health Phys. 107(4):318-325, 2014.**   
  
El propósito de este estudio es evaluar el potencial de interferencia electromagnética (EMI) y evaluar el nivel de inmunidad de los marcapasos implantables (MP) cuando se exponen al campo de radiofrecuencia (RF) generado por dispositivos Wi-Fi. Se han probado in vitro diez MP de cinco fabricantes, representativos de lo que hoy se implanta en los pacientes, y se han expuesto a la señal generada por un transmisor Wi-Fi. Se ha diseñado y utilizado una configuración de exposición que reproduce el protocolo IEEE 802.11b/g real durante las pruebas. El sistema es capaz de amplificar la señal Wi-Fi y transmite a niveles de potencia superiores a los permitidos por la normativa internacional actual. Este enfoque permite obtener, en caso de no existir interferencias electromagnéticas, un margen de seguridad para las partículas en suspensión expuestas a señales de Wi-Fi, que de otro modo no se podría obtener si se utilizan equipos de Wi-Fi comerciales. Los resultados de este estudio mitigan las preocupaciones sobre el uso de dispositivos de Wi-Fi cerca de partículas en suspensión: ninguna de las partículas en suspensión probadas exhibe degradación alguna de su rendimiento, incluso cuando se expone a niveles de campo de RF cinco veces superiores a los permitidos por la normativa internacional actual (20 W EIRP). En conclusión, los dispositivos de Wi-Fi no plantean riesgos de interferencias electromagnéticas para las partículas en suspensión implantables. El nivel de inmunidad de las partículas en suspensión modernas es mucho mayor que la potencia de transmisión de los dispositivos de RF que funcionan a 2,4 GHz.

**Matthews R, Legg S, Charlton S. El efecto del tipo de teléfono móvil en la carga de trabajo subjetiva de los conductores durante la conducción y la conversación simultáneas. Accid Anal Prev 35(4):451-457, 2003.**

Se midió el efecto de tres tipos de teléfonos celulares (de mano, manos libres con un altavoz externo y manos libres personal) sobre la carga de trabajo subjetiva total (incluidos sus componentes constituyentes; demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento, esfuerzo y frustración) y la inteligibilidad utilizando el índice de carga de tareas de la NASA (TLX) y la prueba de la rima modificada (MRT), respectivamente, en 13 conductores experimentados (nueve hombres, cuatro mujeres, rango de edad de 28 a 65 años), mientras conducían en una carretera rural. Los conductores calificaron todos los componentes de la carga de trabajo para cada tipo de teléfono celular como significativamente más altos que para una condición de control en la que no se utilizó teléfono celular. La media (desviación estándar) de la carga de trabajo total fue más baja para el teléfono celular manos libres personal (7,1 (3,65)) y más alta para el teléfono manos libres con altavoz (10,8 (3,63)) (P < 0,001). La puntuación media (desviación estándar) de inteligibilidad fue más alta para el teléfono celular personal de manos libres (74,1 (7,9)) y más baja para el teléfono con altavoz de manos libres (55,0 (10,4)) (P<0,001). La frustración se correlacionó significativamente con la carga de trabajo total (0,60, P<0,001) y la inteligibilidad se correlacionó significativamente con la frustración (-0,35, P<0,05). La demanda física no contribuyó en gran medida a la carga de trabajo total. Se concluye que un teléfono celular personal de manos libres interferiría menos con las demandas cognitivas de la conducción.

**Mausset A, de Seze R, Montpeyroux F, Privat A. Efectos de la exposición a radiofrecuencias en el sistema GABAérgico del cerebelo de la rata: pistas obtenidas mediante inmunohistoquímica semicuantitativa. Brain Res 912(1):33-46, 2001.**

El uso generalizado de teléfonos celulares plantea el problema de la interacción de los campos electromagnéticos con el sistema nervioso central (SNC). Para medir estos efectos sobre el contenido de neurotransmisores en el SNC, desarrollamos un protocolo de detección de neurotransmisores basado en inmunohistoquímica y análisis de imágenes. Gamma-vinil-GABA (GVG), un inhibidor de la GABA-transaminasa, se inyectó en ratas para aumentar la concentración de GABA en el SNC. Luego, los contenidos celulares de GABA se revelaron mediante inmunohistoquímica y se semicuantificaron mediante análisis de imágenes gracias a tres parámetros: densidad óptica (DO), área de tinción y número de células positivas. El aumento del contenido de GABA cerebeloso inducido por GVG 1200 mg/kg se reflejó en estos tres parámetros en las capas molecular y granular. Por lo tanto, el control de los parámetros de inmunohistoquímica, junto con el análisis de imágenes apropiado, permitió tanto la ubicación como la detección de variaciones en el contenido celular de neurotransmisores. Este protocolo se utilizó para investigar los efectos de la exposición a radiofrecuencias de 900 MHz sobre el contenido de GABA del cerebelo. Se probaron tanto la emisión pulsada con una tasa de absorción específica (SAR) de 4 W/kg como la emisión continua con una SAR alta (32 W/kg). Observamos una disminución selectiva del área de los procesos teñidos en la capa de células de Purkinje después de la exposición a radiofrecuencias pulsadas y, además, una disminución de la OD en las tres capas de células después de la exposición a ondas continuas. No se sabe si este efecto se debe, al menos en parte, a un calentamiento local de los tejidos. En general, parece que la exposición a radiofrecuencias de alta energía induce una disminución del contenido de GABA celular en el cerebelo.

**Mausset-Bonnefont AL, Hirbec H, Bonnefont X, Privat A, Vignon J, de Seze R. La exposición aguda a campos electromagnéticos GSM de 900 MHz induce reactividad glial y modificaciones bioquímicas en el cerebro de ratas. Neurobiol Dis. 17(3):445-454, 2004.**

La proliferación mundial de teléfonos móviles plantea la cuestión de los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de 900 MHz en el cerebro. Utilizando un dispositivo de exposición a la cabeza en ratas, demostramos que una exposición de 15 minutos a microondas pulsadas de 900 MHz a una potencia media cerebral alta de 6 W/kg indujo una fuerte reacción glial en el cerebro. Este efecto, que sugiere daño neuronal, fue particularmente pronunciado en el cuerpo estriado. Además, observamos efectos significativos e inmediatos en los valores de K(d) y B(max) de los receptores N-metil-d-aspartato (NMDA) y GABA(A), así como en los transportadores de dopamina. También se informa de una disminución de la cantidad de receptores NMDA en la membrana postsináptica. Aunque demostramos que el comportamiento locomotor general de las ratas no se alteró significativamente a corto plazo, nuestros resultados proporcionan la primera evidencia de alteraciones celulares y moleculares rápidas en el cerebro de las ratas después de una exposición aguda a microondas GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) de 900 MHz de alta potencia.

[**Mazor R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mazor%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Korenstein-Ilan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Korenstein-Ilan%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Barbul A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Barbul%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Eshet Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eshet%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Shahadi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Shahadi%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jerby E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jerby%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Korenstein**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Korenstein%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **R. Aumento de los niveles de aberraciones cromosómicas numéricas después de la exposición in vitro de linfocitos de sangre periférica humana a campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante 72 horas.** [**Radiat Res**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **169(1):28-37, 2008.**

Investigamos los efectos de la exposición in vitro durante 72 h de 10 muestras de linfocitos humanos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (800 MHz, onda continua) sobre la inestabilidad genómica. Los linfocitos se expusieron en un resonador de guía de ondas especialmente diseñado a tasas de absorción específicas (SAR) de 2,9 y 4,1 W/kg en un rango de temperatura de 36-37 grados C. La aneuploidía inducida de los cromosomas 1, 10, 11 y 17 se determinó mediante hibridación in situ con fluorescencia en interfase utilizando un análisis de imágenes semiautomatizado. Observamos mayores niveles de aneuploidía en función del cromosoma estudiado, así como del nivel de exposición. En los cromosomas 1 y 10, hubo un aumento de la aneuploidía en la SAR más alta, mientras que para los cromosomas 11 y 17, los aumentos se observaron solo para la SAR más baja. La multisomía (ganancias cromosómicas) pareció ser el principal contribuyente al aumento de la aneuploidía. Se examinó el efecto de la temperatura en el nivel de aneuploidía en el rango de 33,5 a 40 grados C durante 72 h sin diferencias estadísticamente significativas en el nivel de aneuploidía en comparación con 37 grados C. Estos hallazgos sugieren la posible existencia de un efecto atérmico de la radiación de RF que causa mayores niveles de aneuploidía. Estos resultados contribuyen a la evaluación de los posibles riesgos para la salud después de la exposición crónica continua a la radiación de RF en SAR cercanas a los niveles actuales establecidos por las pautas de ICNIRP.

[**McEvoy SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22McEvoy+SP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stevenson MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Stevenson+MR%22%5BAuthor%5D) **,** [**McCartt AT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22McCartt+AT%22%5BAuthor%5D) **,** [**Woodward M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Woodward+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haworth C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Haworth+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Palamara P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Palamara+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cercarelli R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Cercarelli+R%22%5BAuthor%5D) **Papel de los teléfonos móviles en accidentes automovilísticos que dieron lugar a la hospitalización: un estudio de casos cruzados. BMJ 331(7514):428 , 2005.**

OBJETIVOS: Explorar el efecto del uso de teléfonos móviles por parte de los conductores en la seguridad vial. DISEÑO: Un estudio de casos cruzados. ESCENARIO: Perth, Australia Occidental. PARTICIPANTES: 456 conductores de 17 años o más que poseían o utilizaban teléfonos móviles y habían estado involucrados en accidentes de tránsito que requirieron asistencia hospitalaria entre abril de 2002 y julio de 2004. MEDIDA PRINCIPAL DE RESULTADOS: Uso del teléfono móvil por parte de los conductores en el momento estimado del accidente y en viajes a la misma hora del día en la semana anterior al accidente. Entrevistas con conductores en el hospital y registros de uso del teléfono de la compañía telefónica. RESULTADOS: El uso de un teléfono móvil por parte de los conductores hasta 10 minutos antes de un accidente se asoció con una probabilidad cuatro veces mayor de accidente (odds ratio 4,1, intervalo de confianza del 95% 2,2 a 7,7, P<0,001). El riesgo aumentó independientemente de si se utilizó o no un dispositivo de manos libres (manos libres: 3,8, 1,8 a 8,0, P < 0,001; mano: 4,9, 1,6 a 15,5, P = 0,003). El aumento del riesgo fue similar en hombres y mujeres y en conductores de ≥ 30 y < 30 años. Un tercio (n = 21) de las llamadas antes de los accidentes y en los viajes durante la semana anterior se informaron desde teléfonos móviles. CONCLUSIONES: Cuando los conductores utilizan un teléfono móvil, existe una mayor probabilidad de que un accidente resulte en lesiones. El uso de un teléfono manos libres no es más seguro.

[**McIntosh RL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22McIntosh%20RL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Deppeler L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Deppeler%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Oliva M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Oliva%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Parente J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Parente%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Tambuwala F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tambuwala%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Turner S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Turner%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Winship D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Winship%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Wood AW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wood%20AW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Comparación de la exposición a radiofrecuencias de una madre y fetos de ratón a 900 MHz.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **55(4):N111-122, 2010.**

Los estudios in vivo que implican la exposición de roedores a radiofrecuencias (RF) requieren un análisis dosimétrico detallado para permitir la interpretación correcta de los resultados biológicos. Se han desarrollado modelos anatómicos detallados de ratones (una hembra, una hembra preñada, un macho y un feto) para realizar análisis utilizando técnicas numéricas de diferencias finitas. Los modelos de ratón, que constan de 49 tejidos, se pondrán a disposición de la comunidad de investigación de forma gratuita. En esta nota, el modelo de ratón preñado, que incluía ocho fetos maduros, se utilizó específicamente para considerar (a) la dosimetría de RF en un sistema de exposición a cavidad radial operado a una frecuencia de 900 MHz y (b) una exposición a ondas planas de 900 MHz. Se realizó una comparación entre la exposición de la madre del ratón y los fetos según lo especificado por la tasa de absorción de energía específica (SAR) y el cambio de temperatura resultante. En general, se determinó que los niveles de SAR en los fetos eran ligeramente inferiores (alrededor de un 14% inferiores a los valores promedio de la madre) y el aumento máximo de temperatura fue significativamente inferior (45%) a los valores de la madre.

**McNamee JP, Bellier PV, Gajda GB, Miller SM, Lemay EP, Lavallee BF, Marro L, Thansandote A. Daño del ADN e inducción de micronúcleos en leucocitos humanos después de la exposición aguda in vitro a un campo de radiofrecuencia de onda continua de 1,9 GHz. Radiat Res 158(4):523-533, 2002.**

Los cultivos de sangre humana se expusieron a un campo de radiofrecuencia (RF) de onda continua (CW) de 1,9 GHz durante 2 h utilizando una serie de seis guías de onda cilíndricas y polarizadas circularmente. Se alcanzaron tasas de absorción específica (SAR) medias de 0,0, 0,1, 0,26, 0,92, 2,4 y 10 W/kg, y la temperatura dentro de los cultivos durante una exposición de 2 h se mantuvo a 37,0 +/- 0,5 grados C. Se realizaron cultivos de control negativos (incubadora) y positivos (radiación gamma de 1,5 Gy (137)Cs) concurrentes para cada experimento. El daño del ADN se cuantificó inmediatamente después de la exposición al campo de RF utilizando el ensayo de cometa alcalino, y se utilizaron cuatro parámetros (cociente de la cola, momento de la cola, longitud del cometa y longitud de la cola) para evaluar el daño del ADN de cada cometa. No se detectó evidencia de un aumento del daño primario del ADN mediante ningún parámetro para los cultivos expuestos al campo de RF en ninguna SAR probada. La formación de micronúcleos en los cultivos de células sanguíneas expuestas al campo de RF se evaluó mediante el ensayo de micronúcleos con bloqueo de citocinesis. No hubo diferencias significativas en la frecuencia de células binucleadas, la incidencia de células binucleadas micronucleadas o la incidencia total de micronúcleos entre ninguno de los cultivos expuestos al campo de RF y los controles expuestos simuladamente en ninguna SAR analizada. Estos resultados no respaldan la hipótesis de que la exposición aguda y no termalizante al campo de RF de onda continua de 1,9 GHz cause daño al ADN en los leucocitos humanos cultivados.

**McNamee JP, Bellier PV, Gajda GB, Lavallee BF, Lemay EP, Marro L, Thansandote A. Daño del ADN en leucocitos humanos después de una exposición aguda in vitro a un campo de radiofrecuencia modulado por pulsos de 1,9 GHz. Radiat Res 158(4):534-537, 2002.**

Los hemocultivos de voluntarios humanos fueron expuestos a un campo de radiofrecuencia (RF) modulado por pulsos de 1,9 GHz durante 2 h utilizando una serie de seis guías de ondas cilíndricas polarizadas circularmente. Las tasas de absorción específica medias (SAR) oscilaron entre 0 y 10 W/kg, y la temperatura dentro de los cultivos durante la exposición se mantuvo a 37,0 +/- 0,5 grados C. El daño del ADN se cuantificó en leucocitos mediante el ensayo de cometa alcalino y el ensayo de micronúcleos de bloqueo de citocinesis. En comparación con los controles tratados simuladamente, no se detectó evidencia de un aumento del daño primario del ADN mediante ningún parámetro para ninguno de los cultivos expuestos al campo de RF cuando se evaluó utilizando el ensayo de cometa alcalino. Además, no se detectaron diferencias significativas en la frecuencia de células binucleadas, la incidencia de células binucleadas micronucleadas o la incidencia total de micronúcleos entre ninguno de los cultivos expuestos al campo de RF y el control tratado simuladamente en ninguna SAR analizada. Estos resultados no respaldan la hipótesis de que la exposición aguda y no termalizante a un campo de RF modulado por pulsos de 1,9 GHz cause daño al ADN en leucocitos humanos cultivados.

**McNamee, JP, Bellier, PV, Gajda, GB, Lavallee, BF, Marro, L., Lemay, E. y Thansandote, A. No hay evidencia de efectos genotóxicos a partir de la exposición de leucocitos humanos a campos de radiofrecuencia de 1,9 GHz durante 24 horas. Radiat Res 159:693-697, 2003.**

El presente estudio amplía nuestras investigaciones previas sobre la exposición a campos de radiofrecuencia (RF) de 2 horas sobre la genotoxicidad en cultivos de células sanguíneas humanas, examinando el efecto de la exposición a campos de RF de onda continua (CW) y de onda pulsada (PW) de 1,9 GHz durante 24 horas, tanto en el daño primario del ADN como en la inducción de micronúcleos en cultivos de leucocitos humanos. Las tasas de absorción específica medias (SAR) oscilaron entre 0 y 10 W/kg, y la temperatura dentro de los cultivos se mantuvo a 37,0 +/- 1,0 grados C durante el período de exposición de 24 horas. No se observaron diferencias significativas en el daño primario del ADN entre los controles tratados con placebo y ninguno de los cultivos expuestos a campos de RF de 1,9 GHz de onda continua o pulsada cuando se procesaron inmediatamente después del período de exposición mediante el ensayo de cometa alcalino. De manera similar, no se observaron diferencias significativas en la incidencia de micronúcleos, incidencia de células binucleadas micronucleadas, frecuencia de células binucleadas o índice de proliferación entre los controles tratados con placebo y cualquiera de los cultivos expuestos a campos de RF de 1,9 GHz en onda continua o continua. En conclusión, el estudio actual no encontró evidencia de genotoxicidad inducida por campos de RF de 1,9 GHz en cultivos de células sanguíneas humanas después de un período de exposición de 24 horas.

[**McNamee JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McNamee%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27028625) **,** [**Bellier PV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bellier%20PV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27028625) **,** [**Konkle AT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Konkle%20AT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27028625) **,** [**Thomas R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thomas%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27028625) **,** [**Wasoontarajaroen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wasoontarajaroen%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27028625) **,** [**Lemay E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lemay%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27028625) **,** [**Gajda GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gajda%20GB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27028625) **. Análisis de la expresión génica en regiones del cerebro de ratones después de la exposición a campos de radiofrecuencia de 1,9 GHz.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27028625) **30 de marzo de 2016:1-13. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

OBJETIVO: Evaluar la exposición al campo de radiofrecuencia (RF) de 1,9 GHz en la expresión génica dentro de una variedad de regiones discretas del cerebro de ratón utilizando un análisis de microarreglos del genoma completo MATERIALES Y MÉTODOS: Se expuso a ratones machos adultos C57BL/6 a campos de RF modulados por pulsos o de onda continua de 1,9 GHz durante 4 h/día durante 5 días consecutivos a tasas de absorción específica promedio de cuerpo entero (WBA) de 0 (simulado), ∼ 0,2 W/kg y ∼ 1,4 W/kg. Se aisló el ARN total de la corteza auditiva, la amígdala, el caudado, el cerebelo, el hipocampo, el hipotálamo y la corteza prefrontal medial y se evaluó la expresión génica diferencial utilizando arreglos BeadChip Illumina MouseWG-6 (v2). La validación de los genes potencialmente respondedores se realizó mediante RT-PCR. RESULTADOS: Cuando se realizó el análisis de la expresión génica en regiones cerebrales individuales al controlar la tasa de falsos descubrimientos (FDR), no se identificaron genes expresados de manera diferencial en relación con el control simulado. Sin embargo, debe notarse que se observó que la mayoría de los cambios de pliegues entre los grupos eran menores de 1,5 veces y este estudio tuvo una capacidad limitada para detectar cambios tan pequeños. Si bien algunos genes se expresaron de manera diferencial sin corrección para pruebas de comparaciones múltiples, no se observó un patrón consistente de respuesta entre diferentes niveles de exposición a RF o entre diferentes modulaciones de RF. CONCLUSIONES: El estudio actual proporciona el análisis más completo de los posibles cambios de expresión génica en el cerebro de roedores en respuesta a la exposición al campo de RF realizado hasta la fecha. Dentro de las condiciones de exposición y las limitaciones de este estudio, no se encontró evidencia convincente de cambios consistentes en la expresión génica en respuesta a la exposición al campo de RF de 1,9 GHz.

**Medeiros LN, Sanchez TG. Tinnitus y teléfonos celulares: el papel de la radiación de radiofrecuencia electromagnética. Revista Brasileña de Otorrinolaringología. 82(1):97-104. Enero–Febrero 2016. doi:10.1016/j.bjorl.2015.04.013**Introducción El tinnitus es una condición multifactorial y su prevalencia ha aumentado en las últimas décadas. El aumento progresivo mundial del uso de teléfonos celulares ha expuesto las vías auditivas periféricas a una mayor dosis de radiación de radiofrecuencia electromagnética (REMF). Algunos pacientes con tinnitus informan que el uso abusivo de teléfonos móviles, especialmente cuando se repite en el mismo oído, puede empeorar el tinnitus ipsilateral. Objetivo El objetivo de este estudio fue evaluar la evidencia disponible sobre la posible asociación causal entre el tinnitus y la exposición a ondas electromagnéticas. Métodos Se realizó una revisión de la literatura buscando las siguientes palabras clave: tinnitus, campo electromagnético, teléfonos móviles, radiofrecuencia e hipersensibilidad electromagnética. Seleccionamos 165 artículos que se consideraron clínicamente relevantes en al menos uno de los temas. Resultados Las ondas electromagnéticas pueden penetrar los tejidos expuestos y se han establecido niveles de exposición seguros. Estas ondas provocan efectos termogénicos comprobados y posibles efectos biológicos y genotóxicos. Algunas personas son más sensibles a la exposición electromagnética (electrosensibilidad) y, por lo tanto, presentan síntomas más tempranos. Puede haber una fisiopatología común entre esta electrosensibilidad y el tinnitus. Conclusión Ya existen evidencias razonables para sugerir precaución en el uso de teléfonos móviles para prevenir el daño auditivo y la aparición o empeoramiento del tinnitus.

# Meena R, Kumari K, Kumar J, Rajamani P, Verma HN, Kesari KK. Enfoques terapéuticos de la melatonina en la toxicidad mediada por estrés oxidativo inducido por radiaciones de microondas en el patrón de fertilidad masculina de ratas Wistar. Electromagn Biol Med. 15 de mayo de 2013. [Epub antes de la impresión]

Resumen La radiación de microondas (MW) producida por las telecomunicaciones inalámbricas y una serie de dispositivos eléctricos utilizados en el hogar o en instituciones de salud puede afectar negativamente el patrón reproductivo. El presente estudio tuvo como objetivo investigar los efectos protectores de la melatonina (un antioxidante bien conocido que protege el ADN , los lípidos y las proteínas del daño de los radicales libres) contra el deterioro testicular mediado por estrés oxidativo debido a la exposición a largo plazo de MW. Para esto, ratas Wistar macho de 70 días de edad se dividieron en cuatro grupos (n = 6/grupo): exposición simulada, tratamiento con melatonina (Mel) (2 mg/kg), exposición a MW de 2,45 GHz y tratamiento con MW + Mel. La exposición se llevó a cabo en jaulas de plexiglás durante 2 ha día durante 45 días, donde se estimó la densidad de potencia (0,21 mW/cm2 ) y la tasa de absorción específica (SAR 0,14 W/Kg). Después de completar el período de exposición, las ratas fueron sacrificadas y se realizaron varios parámetros relacionados con el estrés, es decir, la actividad de LDH-X (isoenzima de lactato deshidrogenasa), xantina oxidasa (XO), ROS (especies reactivas de oxígeno), contenido de carbonilo proteico, daño del ADN y MDA (malondialdehído). El resultado muestra que la melatonina previene el daño oxidativo bioquímicamente mediante un aumento significativo (p < 0,001) en los niveles de LDH-X testicular, disminución (p < 0,001) de los niveles de MDA y ROS en los testículos (p < 0,01). Mientras tanto, revirtió los efectos de MW en XO, contenido de carbonilo proteico, recuento de espermatozoides, nivel de testosterona y fragmentación del ADN en células testiculares. Estos resultados concluyeron que la melatonina tiene un fuerte potencial antioxidante contra el daño del ADN mediado por estrés oxidativo inducido por MW en las células testiculares.

[**Megha K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Megha%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23986973) **,** [**Deshmukh PS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deshmukh%20PS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23986973) **,** [**Banerjee BD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Banerjee%20BD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23986973) **,** [**Tripathi AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tripathi%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23986973) **,** [**Abegaonkar MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abegaonkar%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23986973) **. Estrés oxidativo, deterioro cognitivo e inflamación inducidos por radiación de microondas en el cerebro de ratas Fischer.** [**Revista de Ciencias Biológicas de la India.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23986973) **50(12):889-896, 2012.**

La preocupación pública por los posibles efectos adversos de la radiación de microondas emitida por los teléfonos móviles sobre la salud va en aumento. Para evaluar la intensidad del estrés oxidativo, el deterioro cognitivo y la inflamación en el cerebro de ratas Fischer expuestas a la radiación de microondas, se expusieron ratas Fischer-344 macho a una radiación de microondas de 900 MHz (SAR = 5,953 x 10(-4) W/kg) y a una radiación de microondas de 1800 MHz (SAR = 5,835 x 10(-4) W/kg) durante 30 días (2 h/día). Se observó un deterioro significativo de la función cognitiva y una inducción de estrés oxidativo en los tejidos cerebrales de las ratas expuestas a microondas en comparación con los grupos expuestos simuladamente. Además, también se observó un aumento significativo del nivel de citocinas (IL-6 y TNF-alfa) tras la exposición a microondas. Los resultados del presente estudio indicaron que el aumento del estrés oxidativo debido a la exposición a microondas puede contribuir al deterioro cognitivo y la inflamación en el cerebro.

[**Megha K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Megha%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25672490) **,** [**Deshmukh PS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Deshmukh%20PS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25672490) **,** [**Ravi AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ravi%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25672490) **,** [**Tripathi AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tripathi%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25672490) **,** [**Abegaonkar MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abegaonkar%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25672490) **,** [**Banerjee BD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Banerjee%20BD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25672490) **. Efecto de la radiación de microondas de baja intensidad sobre los neurotransmisores monoamínicos y sus enzimas reguladoras clave en el cerebro de ratas.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25672490) **12 de febrero de 2015. [Epub antes de la impresión]**

El uso creciente de dispositivos de comunicación inalámbricos ha suscitado grandes preocupaciones sobre los efectos nocivos de la radiación de microondas en la salud humana. El objetivo del estudio fue demostrar el efecto de la radiación de microondas de baja intensidad sobre los niveles de neurotransmisores monoamínicos y la expresión genética de sus enzimas reguladoras clave en el cerebro de ratas Fischer. Los animales fueron expuestos a 900 MHz y 1800 MHz. Radiación de microondas de MHz durante 30 días (2 h/día, 5 días/semana) con respectivas tasas de absorción específicas de 5,953 × 10 -4 y 5,835 × 10 -4 W/kg. Los niveles de neurotransmisores monoamínicos, a saber, dopamina (DA), norepinefrina (NE), epinefrina (E) y serotonina (5-HT), se detectaron mediante LC-MS/MS en el hipocampo de todos los animales experimentales. Además, también se estimó la expresión de ARNm de enzimas reguladoras clave para estos neurotransmisores, a saber, tirosina hidroxilasa (TH) (para DA, NE y E) y triptófano hidroxilasa (TPH1 y TPH2) (para serotonina). Los resultados mostraron una reducción significativa en los niveles de DA, NE, E y 5-HT en el hipocampo de los animales expuestos a microondas en comparación con los animales expuestos simuladamente (control). Además, también se observó una regulación negativa significativa en la expresión del ARNm de TH, TPH1 y TPH2 en animales expuestos a microondas (p < 0,05). En conclusión, los resultados indican que la radiación de microondas de baja intensidad puede causar trastornos del aprendizaje y la memoria al alterar los niveles de neurotransmisores monoamínicos cerebrales a nivel de ARNm y proteína.

[**Meo SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Meo%20SA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Al-Drees AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Al-Drees%20AM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Husain S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Husain%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Khan MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Khan%20MM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Imran MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Imran%20MB%22%5BAuthor%5D) **. Efectos de la radiación de los teléfonos móviles sobre la testosterona sérica en ratas albinas Wistar.** [**Saudi Med J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Saudi%20Med%20J.');) **31(8):869-873, 2010.**

OBJETIVO: Investigar los efectos de la radiación del campo electromagnético generado por los teléfonos móviles sobre los niveles séricos de testosterona en ratas albinas Wistar. MÉTODOS: Este estudio experimental de control intervencionista se llevó a cabo en el Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Rey Saud, Riad, Arabia Saudita durante el período de diciembre de 2006 a abril de 2008. Se utilizó un total de 34 ratas albinas macho [cepa Wistar], de 2 meses de edad, con un peso de 150-160 gm para el experimento. Estos animales se dividieron en 3 grupos. El primer grupo que contenía 6 ratas se asignó como grupo de control. El segundo grupo que contenía 14 ratas fue expuesto a la radiación del teléfono móvil durante 30 minutos diarios y el tercer grupo que contenía 14 ratas fue expuesto a la radiación del teléfono móvil durante 60 minutos diarios durante el período total de 3 meses. Al final del período experimental, se recogió sangre en el recipiente y se analizó la testosterona sérica utilizando el método de radioinmunoensayo de doble anticuerpo por Coat-A-Count. RESULTADOS: La exposición a la radiación del teléfono móvil durante 60 minutos/día durante el período total de 3 meses reduce significativamente el nivel sérico de testosterona [p=0,028] en ratas Wistar Albino en comparación con su control emparejado. CONCLUSIÓN: La exposición a largo plazo a la radiación del teléfono móvil conduce a una reducción en los niveles séricos de testosterona. La testosterona es una hormona masculina primaria y cualquier cambio en los niveles normales puede ser devastador para la salud reproductiva y general.

[**Meo SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Meo%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **,** [**Arif M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Arif%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **,** [**Rashied S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rashied%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **,** [**Khan MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khan%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **,** [**Vohra MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vohra%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **,** [**Usmani AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Usmani%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **,** [**Imran MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Imran%20MB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **,** [**Al-Drees AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Al-Drees%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21575531) **. Hipospermatogénesis y detención de la maduración de los espermatozoides en ratas inducida por la radiación de teléfonos móviles.** [**J Coll Physicians Surg Pak.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21575531) **21(5):262-265, 2011.**

#### OBJETIVO: Determinar los cambios morfológicos inducidos por la radiación de los teléfonos móviles en los testículos de ratas albinas Wistar. DISEÑO DEL ESTUDIO: Estudio de cohorte. Lugar y duración del estudio: Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Rey Saud, Riad, Arabia Saudita, de abril de 2007 a junio de 2008. METODOLOGÍA: Cuarenta ratas albinas Wistar macho se dividieron en tres grupos. El primer grupo de ocho sirvió como control. El segundo grupo [grupo B, n=16] fue expuesto a la radiación de los teléfonos móviles durante 30 minutos/día y el tercer grupo [grupo C, n=16] fue expuesto a la radiación de los teléfonos móviles durante 60 minutos/día durante un período total de 3 meses. Los cambios morfológicos en los testículos inducidos por las radiaciones de los teléfonos móviles se observaron con un microscopio óptico. RESULTADOS: La exposición a la radiación de los teléfonos móviles durante 60 minutos al día provocó un 18,75% de hipoespermatogénesis y un 18,75% de detención de la maduración en los testículos de ratas albinas en comparación con los controles emparejados. Sin embargo, no se observaron hallazgos anormales en ratas albinas que estuvieron expuestas a la radiación de los teléfonos móviles durante 30 minutos al día durante un período total de 3 meses. CONCLUSIÓN: La exposición prolongada a la radiación de los teléfonos móviles puede provocar hipoespermatogénesis y detención de la maduración de los espermatozoides en los testículos de ratas albinas Wistar.

[**Meo SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Meo%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23771861) **,** [**Al Rubeaan**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Al%20Rubeaan%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23771861) **K. Efectos de la exposición a la radiación del campo electromagnético (EMFR) generada por teléfonos móviles activados sobre la glucemia en sangre en ayunas.** [**Int J Occup Med Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23771861) **26(2):235-2 41 , 2013 .**

**OBJETIVO:** El uso generalizado de los teléfonos móviles ha ido acompañado de un debate público común sobre los posibles efectos adversos para la salud humana. Hasta el momento no se ha publicado ningún estudio que establezca una asociación entre la innovación de más rápido crecimiento de los teléfonos móviles y la glucemia en ayunas. El objetivo era determinar los efectos de la exposición a la radiación de los campos electromagnéticos generados por los teléfonos móviles sobre la glucemia en ayunas en ratas albinas Wistar. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se dividieron 40 ratas albinas macho (cepa Wistar) en 5 grupos igualmente numerosos. El grupo A sirvió como grupo de control, el grupo B recibió radiación de teléfono móvil durante menos de 15 min/día, el grupo C: 15-30 min/día, el grupo D: 31-45 min/día y el grupo E: 46-60 min/día durante un período total de 3 meses. La glucemia en ayunas se determinó utilizando un espectrofotómetro y la insulina sérica mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA). El modelo homeostático (HOMA-B) se aplicó para la evaluación de la función de las células β y (HOMA-IR) para la resistencia a la insulina. **RESULTADOS:** Las ratas albinas Wister expuestas a la radiación de los teléfonos móviles durante más de 15 minutos al día durante un período total de 3 meses presentaron niveles significativamente más altos de glucosa en sangre en ayunas (p < 0,015) e insulina sérica (p < 0,01) en comparación con el grupo de control. El HOMA-IR para la resistencia a la insulina aumentó significativamente (p < 0,003) en los grupos que estuvieron expuestos durante 15-30 y 46-60 minutos/día en comparación con las ratas de control. **CONCLUSIÓN:** Los resultados del presente estudio muestran una asociación entre la exposición a largo plazo a teléfonos móviles activados y el aumento de la glucemia en ayunas y la insulina sérica en ratas albinas.

**Meltz ML, Eagan P, Erwin DN, Proflavina y radiación de microondas: ausencia de interacción mutagénica. Bioelectromagnetismo 11(2):149-157, 1990.**

En nuestros laboratorios se está estudiando la capacidad potencial de la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFR) en el rango de las microondas para inducir mutagénesis, aberraciones cromosómicas e intercambios de cromátidas hermanas en células de mamíferos. Además, también hemos estado examinando la capacidad de la exposición simultánea a RFR y mutágenos químicos para alterar el daño genotóxico inducido por mutágenos químicos que actúan solos. Hemos realizado experimentos para determinar si existe una interacción entre la RFR de onda pulsada de 2,45 GHz y la proflavina, un fármaco que se intercala en el ADN. El punto final estudiado fue la mutación directa en el locus de la timidina quinasa en células leucémicas de ratón L5178Y. También se examinó cualquier efecto sobre la distribución del tamaño de las colonias resultantes de células mutadas. Las exposiciones se realizaron a potencias directas netas de 500 o 600 W, lo que dio como resultado una tasa de absorción específica (SAR) de aproximadamente 40 W/kg. La temperatura del medio de cultivo alcanzó un aumento máximo de 3 grados C durante la exposición de 4 h; Se realizaron controles de temperatura (TC) apropiados a 37 grados C y calentamiento por convección. En ningún caso hubo indicios de un aumento estadísticamente significativo en la frecuencia de mutantes inducidos debido a la exposición simultánea a RFR y proflavina, en comparación con las exposiciones a proflavina sola. Tampoco hubo indicios de ningún cambio en la distribución del tamaño de las colonias de mutantes resultantes, y no hubo evidencia en estos experimentos de ninguna acción mutagénica por la exposición a RFR sola.

[**Meo SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Meo+SA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Al-Drees AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Al%2DDrees+AM%22%5BAuthor%5D) **. Peligros relacionados con los teléfonos móviles y síntomas subjetivos de audición y visión en la población saudí. Int J Occup Med Environ Health. 18(1):53-57, 2005**

OBJETIVOS: En la última década, el uso de teléfonos móviles ha aumentado drásticamente. Ahora son una parte esencial de los negocios, el comercio y la comunicación, sin embargo, su uso puede provocar problemas de salud. Por lo tanto, el presente estudio fue diseñado para investigar un vínculo entre el uso de teléfonos móviles y los síntomas de audición y visión en la población saudí y también para contribuir al aumento de la conciencia social de los problemas de salud asociados con el uso de estos dispositivos. MATERIALES Y MÉTODOS: Se invitó a un total de 873 sujetos (57,04% de hombres y 39,86% de mujeres) usuarios de teléfonos móviles a participar en el estudio presentado. Se distribuyó un cuestionario estructurado entre ellos para recopilar un historial médico detallado. Se empleó la prueba de Chi-cuadrado para observar la relación entre la duración de las llamadas y las quejas de audición y visión. RESULTADOS: El presente estudio mostró una asociación entre el uso de teléfonos móviles y las quejas de audición y visión. Un 34,59% de los problemas estaban relacionados con pérdida de audición, dolor de oído y/o calor en el oído, y un 5,04% de las quejas con disminución y/o visión borrosa. CONCLUSIONES: Se concluye que el uso del teléfono móvil es un factor de riesgo para la salud, por lo que se sugiere evitar el uso excesivo del teléfono móvil y aumentar la conciencia social a través de actividades de promoción de la salud, como debates en grupo o presentaciones públicas y a través de medios electrónicos e impresos.

[**Meo SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Meo%20SA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Arif M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Arif%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rashied S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rashied%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Khan MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Khan%20MM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vohra MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vohra%20MS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Usmani AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Usmani%20AM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Imran MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Imran%20MB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Al-Drees AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Al-Drees%20AM%22%5BAuthor%5D) **. Hipospermatogénesis y detención de la maduración de los espermatozoides en ratas inducida por la radiación de teléfonos móviles.** [**J Coll Physicians Surg Pak.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Coll%20Physicians%20Surg%20Pak.');) **21(5):262-265, 2011.**

### Resumen. Objetivo: Determinar los cambios morfológicos inducidos por la radiación de los teléfonos móviles en los testículos de ratas albinas Wistar. Diseño del estudio: Estudio de cohorte. Lugar y duración del estudio: Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Rey Saud, Riad, Arabia Saudita, de abril de 2007 a junio de 2008. Metodología: Cuarenta ratas albinas Wistar macho se dividieron en tres grupos. El primer grupo de ocho sirvió como control. El segundo grupo [grupo B, n = 16] fue expuesto a la radiación de los teléfonos móviles durante 30 minutos/día y el tercer grupo [grupo C, n = 16] fue expuesto a la radiación de los teléfonos móviles durante 60 minutos/día durante un período total de 3 meses. Los cambios morfológicos en los testículos inducidos por las radiaciones de los teléfonos móviles se observaron bajo un microscopio óptico. Resultados: La exposición a la radiación de los teléfonos móviles durante 60 minutos al día provocó un 18,75% de hipoespermatogénesis y un 18,75% de detención de la maduración en los testículos de ratas albinas en comparación con los controles emparejados. Sin embargo, no se observaron hallazgos anormales en ratas albinas que estuvieron expuestas a la radiación de los teléfonos móviles durante 30 minutos al día durante un período total de 3 meses. Conclusión: La exposición prolongada a la radiación de los teléfonos móviles puede provocar hipoespermatogénesis y detención de la maduración de los espermatozoides en los testículos de ratas albinas Wistar.

## [**Meral I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Meral%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mert H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mert%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mert N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mert%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deger Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deger%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yoruk I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yoruk%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yetkin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yetkin%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Keskin S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Keskin%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos del campo electromagnético de 900 MHz emitido por un teléfono celular sobre el estrés oxidativo cerebral y algunos niveles de vitaminas en cobayas.** [**Brain Res**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Brain%20Res.');) **1169:120-124, 2007.**

Este estudio fue diseñado para demostrar los efectos del campo electromagnético (CEM) de 900 MHz emitido por un teléfono celular sobre el tejido cerebral y también sobre los niveles de malondialdehído (MDA), glutatión (GSH), retinol (vitamina A), vitamina D(3) y tocoferol (vitamina E) en sangre, y la actividad de la enzima catalasa (CAT) de cobayas. Catorce cobayas machos, con un peso de 500-800 g, fueron divididos aleatoriamente en uno de dos grupos experimentales: control y tratamiento (expuestos a CEM), cada uno de los cuales contenía siete animales. Los animales del grupo de tratamiento fueron expuestos a CEM de 890 a 915 MHz (frecuencia de pulso de 217 Hz, potencia máxima de pico de 2 W, SAR 0,95 w/kg) de un teléfono celular durante 12 h/día (11 h 45 min en modo de espera y 15 min en modo de pico) durante 30 días. Los conejillos de indias de control se alojaron en una habitación separada sin exposición a los campos electromagnéticos de un teléfono celular. Se recogieron muestras de sangre a través de una punción cardíaca y se extrajeron los cerebros después de la decapitación para el análisis bioquímico al final de los 30 días del período experimental. Se encontró que el nivel de MDA aumentó (P < 0,05), el nivel de GSH y la actividad de la enzima CAT disminuyeron (P < 0,05), y los niveles de vitaminas A, E y D (3) no cambiaron (P > 0,05) en los tejidos cerebrales de los conejillos de indias expuestos a los campos electromagnéticos. Además, los niveles de MDA, vitaminas A, D (3) y E, y la actividad de la enzima CAT aumentaron (P < 0,05), y el nivel de GSH disminuyó (P < 0,05) en la sangre de los conejillos de indias expuestos a los campos electromagnéticos. Se concluyó que el campo electromagnético emitido por el teléfono celular podría producir estrés oxidativo en el tejido cerebral de los conejillos de indias. Sin embargo, se necesitan más estudios para demostrar si estos efectos son dañinos o afectan las funciones neuronales.

[**Meral I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Meral%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24220873) **,** [**Tekintangac Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tekintangac%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24220873) **,** [**Demir H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Demir%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24220873) **Efectos del campo electromagnético de 900 MHz emitido por teléfonos celulares en los electrocardiogramas de cobayos.** [**Hum Exp Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24220873) **12 de noviembre de 2013. [Epub antes de la impresión]**

Este estudio se llevó a cabo para determinar los efectos del campo electromagnético (CEM) emitido por teléfonos celulares (CP) en electrocardiogramas (ECG) de cobayos. Se utilizaron un total de 30 cobayos sanos que pesaban entre 500 y 800 g. Después de 1 semana de período de adaptación, los animales se dividieron aleatoriamente en dos grupos: grupo de control (n = 10) y grupo expuesto a CEM (n = 20). Los cobayos de control se alojaron en una habitación separada sin exponerlos a CEM de CP. Los animales del segundo grupo fueron expuestos a CEM de 890-915 MHz (217 Hz de frecuencia de pulso, 2 W de potencia máxima de pico y 0,95 wt kg -1 de tasa de absorción específica) durante 12 h día -1 (11 h 45 min en modo de espera y 15 min en modo de habla) durante 30 días. Los ECG de los conejillos de indias en ambos grupos se registraron mediante un electrocardiógrafo de escritura directa al comienzo y los días 10, 20 y 30 del experimento. Todos los ECG se estandarizaron a 1 mV = 10 mm y con una velocidad de gráfico de 50 mm seg -1 . Se registraron las derivaciones I, II, III, vector aumentado de derivación derecha (aVR), vector aumentado de derivación izquierda (aVL) y vector aumentado de derivación pie (aVF). Las duraciones y amplitudes de las ondas en el trazo se midieron en la derivación II. Los datos se expresaron como media con SEM. Se encontró que la exposición a EMF de 12 h día -1 durante 30 días no tuvo ningún efecto significativo en los hallazgos del ECG de los conejillos de indias. Sin embargo, esta cuestión necesitaba ser investigada más a fondo en una variedad de perspectivas, como una mayor duración de la exposición para poder dilucidar los efectos de los EMF inducidos por teléfonos móviles en las funciones cardiovasculares.

[**Merola P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Merola+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Marino+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lovisolo+GA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pinto+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Laconi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Laconi+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Negroni A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Negroni+A%22%5BAuthor%5D) **. Proliferación y apoptosis en una línea celular de neuroblastoma expuesta a un campo de radiofrecuencia modulado de 900 MHz.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(3):164-71, 2006.**

El objetivo de este estudio fue examinar si una radiofrecuencia modulada del tipo utilizado en las comunicaciones de telefonía celular a una tasa de absorción específica (SAR) superior al nivel de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) para la exposición ocupacional, podría provocar alteraciones en los procesos de proliferación, diferenciación y apoptosis en una línea celular de neuroblastoma. La línea celular se expuso durante 24, 48 y 72 h a una radiofrecuencia de 900 MHz y la proliferación y la diferenciación se probaron mediante el ensayo WST-I y mediante un análisis molecular de marcadores específicos, dos oncogenes y una proteína del citoesqueleto, en fase de crecimiento exponencial y en cultivos celulares sincronizados. La apoptosis se evaluó mediante análisis de activación de caspasa y mediante detección molecular de la escisión de la poli (ADP-ribosa) polimerasa (PARP). Se realizaron exposiciones combinadas a radiofrecuencia y al agente diferenciador ácido retinoico o al inductor apoptótico camptotecina para evaluar la posible interferencia entre el campo electromagnético y los agentes químicos. En general, nuestros datos sugieren que la exposición a radiofrecuencia de 900 MHz durante hasta 72 h no induce alteraciones significativas en las tres actividades celulares principales en una línea celular de neuroblastoma.

**Mezhevikina LM, Khramov RN, Lepikhov KA , [Simulación del efecto cooperativo del desarrollo en un cultivo de embriones de ratón tempranos después de la irradiación con ondas electromagnéticas en el rango milimétrico]. Ontogenez 31(1):27-31, 2000.** [Artículo en ruso]

Hemos descubierto que los embriones de ratón de dos células cultivados in vitro pueden ser estimulados por irradiación electromagnética en el rango milimétrico. Después de 30 minutos de exposición, adquieren la capacidad de desarrollarse en cultivo por sí solos y pueden alcanzar el estadio de blastocisto en un volumen relativamente grande de medio de cultivo Whitten (150 microlitros) sin suero ni factores de crecimiento. Se propone que las ondas electromagnéticas de rango milimétrico activan los procesos metabólicos y, específicamente, la síntesis de factores que controlan el desarrollo embrionario temprano en cultivo.

**Michelozzi P, Ancona C, Fusco D, Forastiere F, Perucci CA, Riesgo de leucemia y residencia cerca de un transmisor de radio en Italia. Epidemiología 9 (Supl.) 354p, 1998.**

Realizamos un estudio de área pequeña para investigar un grupo de leucemia cerca de un transmisor de radio de alta potencia en un área periférica de Roma. La mortalidad por leucemia en un radio de 3,5 km (5.863 habitantes) fue mayor de lo esperado (SMR=2,5, intervalo de confianza del 95% 1,07-4,83); el exceso se debió a una mortalidad significativamente mayor entre los hombres (7 casos observados, SMR=3,5). Los resultados de la prueba de Stone, después de ajustar los factores de confusión socioeconómicos, mostraron una disminución significativa del riesgo con la distancia al transmisor solo entre los hombres (p=0,005), mientras que el valor p para ambos sexos fue p=0,07.

**Michelozzi P, Capon A, Kirchmayer U, Forastiere F, Biggeri A, Barca A, Perucci CA. Leucemia en adultos y niños cerca de una estación de radio de alta potencia en Roma, Italia. Am J Epidemiol 155(12):1096-1103, 2002.**

Algunos estudios epidemiológicos recientes sugieren una asociación entre los cánceres linfáticos y hematopoyéticos y la exposición residencial a campos electromagnéticos de alta frecuencia (100 kHz a 300 GHz) generados por transmisores de radio y televisión. Radio Vaticano es una estación muy potente ubicada en un suburbio del norte de Roma, Italia. En el área de 10 km alrededor de la estación, con 49.656 residentes (en 1991), se evaluó la mortalidad por leucemia entre adultos (mayores de 14 años; 40 casos) en 1987-1998 y la incidencia de leucemia infantil (ocho casos) en 1987-1999. El riesgo de leucemia infantil fue mayor de lo esperado para la distancia de hasta 6 km desde la estación de radio (tasa de incidencia estandarizada = 2,2, intervalo de confianza del 95%: 1,0, 4,1), y hubo una disminución significativa del riesgo con el aumento de la distancia tanto para la mortalidad masculina (p = 0,03) como para la leucemia infantil (p = 0,036). El estudio tiene limitaciones debido al pequeño número de casos y a la falta de datos de exposición. Aunque el estudio añade evidencia de un exceso de leucemia en una población que vive cerca de transmisores de radio de alta potencia, no se puede extraer ninguna implicación causal. Todavía no hay suficiente conocimiento científico y se necesitan nuevos estudios epidemiológicos para aclarar un posible efecto leucemogénico de la exposición residencial a la radiación de radiofrecuencia.

**Mickley GA, Cobb BL, Mason PA, Farrell S, Alteración de una supuesta tarea de memoria de trabajo y expresión selectiva de c-fos cerebral tras hipertermia inducida por microondas. Physiol Behav 55(6):1029-1038, 1994** .

Para discernir los efectos de la hipertermia en la memoria de trabajo, registramos la capacidad de las ratas para discriminar entre objetos después de la exposición a la radiación de microondas. Los cambios en la memoria se evaluaron midiendo el tiempo relativo de exploración de un objeto de estímulo familiar frente a uno nuevo. Se presume que un sujeto que reexplora extensamente un estímulo con el que tiene experiencia previa exhibe pérdida de memoria asociada con ese objeto. Entre el entrenamiento y la prueba, las ratas fueron expuestas a varias dosis de radiación de microondas, fueron irradiadas simuladamente o permanecieron en su jaula. Se registraron las temperaturas cerebrales (dural) y rectales. Para discernir las regiones cerebrales activadas o posiblemente dañadas por la exposición a microondas, también utilizamos técnicas de inmunocitoquímica para identificar sitios de expresión de la proteína c-fos en los cerebros de varios sujetos irradiados/irradiados simuladamente. Las ratas expuestas a > 5 W/kg exhibieron hipertermia en comparación con los controles no irradiados. Los sujetos de control normotérmicos (ratas con radiación simulada y ratas expuestas a 0,1 W/kg) mostraron una clara preferencia por el nuevo objeto, aunque otras ratas expuestas a microondas (1, 5, 8,5, 9,3, 10 W/kg) no lo hicieron. La hipertermia por microondas provocó una expresión prominente de c-fos en los estratos periventriculares, los núcleos hipotalámicos, la amígdala y varias áreas de la corteza. Estos datos sugieren que el desempeño en una supuesta tarea de memoria de trabajo puede verse alterado por una hipertermia inducida por microondas lo suficientemente intensa. El patrón de expresión del protooncogén temprano c-fos puede sugerir núcleos cerebrales candidatos que median los cambios de comportamiento que observamos.

**Mickley GA, Cobb BL, La tolerancia térmica reduce la alteración de la memoria de trabajo inducida por la hipertermia: ¿un papel para los opiáceos endógenos? Physiol Behav 63(5):855-865, 1998.**

Informes anteriores indican que la hipertermia inducida por microondas puede afectar el aprendizaje y la memoria. En este trabajo, informamos que la preexposición a un único período de 20 minutos de hipertermia puede producir tolerancia térmica y, por lo tanto, atenuar las reacciones fisiológicas y conductuales futuras al calor. Debido a que los opioides endógenos se han visto implicados en la termorregulación y las reacciones a la exposición a microondas, también determinamos cómo el antagonismo de los receptores opioides podría modular estos efectos. En un experimento inicial, las ratas fueron expuestas diariamente, durante 5 días sucesivos, a microondas de 600 MHz (a una tasa de absorción específica de cuerpo entero de 9,3 W/kg) o expuestas de forma simulada. En los animales expuestos a microondas, la tolerancia térmica se evidenció por la disminución de las temperaturas rectales con el tiempo. Las reducciones de temperatura después de la exposición a microondas fueron prominentes después de una única exposición previa. Por lo tanto, en un segundo estudio, se utilizó un único episodio hipertérmico para inducir la tolerancia térmica. El día 1, las ratas fueron expuestas, durante un período de 20 minutos, a microondas de 600 MHz (a una tasa de absorción específica de cuerpo entero de 9,3 W/kg) o expuestas simuladamente. Justo antes del tratamiento de radiación/radiación simulada, las ratas recibieron solución salina o naltrexona (0,1 o 10 mg/kg, intraperitonealmente (ip)). El día siguiente (día 2), las ratas fueron expuestas a microondas o expuestas simuladamente y probadas en una tarea que mide el tiempo relativo que los sujetos exploran un objeto de estímulo familiar frente a uno nuevo. Las ratas normotérmicas pasan significativamente más tiempo en contacto con nuevos componentes ambientales y menos tiempo con objetos familiares. Se registraron las temperaturas cerebrales (duramadre) y rectales en ambos días del estudio. La exposición a microondas produjo una hipertermia confiable que fue significativamente menor (el día 2) en las ratas que recibieron tratamientos repetidos (grupo tolerante). En la prueba de comportamiento, las ratas expuestas sólo una vez a hipertermia inducida por microondas (grupo no tolerante) exhibieron patrones significativamente diferentes de discriminación de objetos que los animales tolerantes o expuestos simuladamente. Los animales expuestos simuladamente y los tolerantes mostraron una clara preferencia por el nuevo objeto, mientras que los animales no tolerantes no lo hicieron. La naltrexona (10 mg/kg) antagonizó la alteración inducida por la hipertermia de la tarea de discriminación de objetos (en ratas no tolerantes) y produjo patrones de exploración de objetos que fueron similares a los de las ratas irradiadas simuladamente y tolerantes térmicamente, lo que sugiere que los opioides endógenos juegan un papel en la respuesta del organismo al calor. En conjunto, estos datos son consistentes con las conclusiones de que 1) la hipertermia inducida por microondas puede causar una alteración dependiente de la dosis de la discriminación normal entre objetos nuevos y familiares, 2) las reacciones fisiológicas a un solo episodio hipertérmico pueden producir una termotolerancia que se expresa tanto en niveles reducidos de hipertermia como en alteraciones conductuales atenuadas después de la exposición a microondas, y 3) el antagonismo opioide puede revertir parcialmente algunos de los efectos conductuales de la hipertermia inducida por microondas.

[**Mild KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mild%20KH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Andersen JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Andersen%20JB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pedersen GF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pedersen%20GF%22%5BAuthor%5D) **. ¿Existe alguna exposición a partir de un teléfono móvil en modo de espera?** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22268596##) **31(1):52-56, 2012.**

En varios estudios se ha utilizado un teléfono móvil GSM en modo de espera como fuente de exposición y se ha afirmado que esto provoca efectos, por ejemplo, en el sueño y la función testicular. En modo de espera, el teléfono solo está activo en actualizaciones periódicas de ubicación, y esto ocurre con una frecuencia establecida por el operador de red. Las actualizaciones típicas se producen con un intervalo de entre 2 y 5 horas, y entre estas actualizaciones el teléfono debe considerarse como un receptor de radio pasivo sin emisión de microondas. Por lo tanto, la exposición en modo de espera puede considerarse insignificante.

[**Millenbaugh NJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Millenbaugh%20NJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Roth C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Roth%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Sypniewska R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sypniewska%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Chan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chan%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Eggers JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eggers%20JS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Kiel JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kiel%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Blystone RV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Blystone%20RV%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Mason PA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mason%20PA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. Cambios en la expresión genética en la piel de ratas inducidos por la exposición prolongada a ondas milimétricas de 35 GHz.** [**Radiat Res**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **169(3):288-300, 2008.**

Para comprender mejor las respuestas celulares y moleculares a la sobreexposición a ondas milimétricas, se investigaron las alteraciones en el perfil de expresión génica y la histología de la piel después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 35 GHz. Las ratas fueron sometidas a una exposición simulada, a un calor ambiental de 42 grados C o a ondas milimétricas de 35 GHz a 75 mW/cm(2). Se recogieron muestras de piel a las 6 y 24 h después de la exposición para el análisis con Affymetrix GeneChip. La piel se extrajo de un grupo separado de ratas a las 3-6 h o a las 24-48 h después de la exposición para el análisis histopatológico. Los hallazgos microscópicos observados en la dermis de las ratas expuestas a ondas milimétricas de 35 GHz incluyeron agregación de neutrófilos en los vasos, degeneración de células del estroma y degradación del colágeno. Se detectaron cambios en 56 genes a las 6 h y en 58 genes a las 24 h en las ratas expuestas a ondas milimétricas. Los genes asociados con la regulación de la transcripción, el plegamiento de proteínas, el estrés oxidativo, la respuesta inmune y el recambio de la matriz tisular se vieron afectados en ambos momentos. A las 24 h, se alteraron más genes relacionados con la estructura de la matriz extracelular y la actividad de las quimiocinas. La sobreexpresión de Hspa1a, Timp1, S100a9, Ccl2 y Angptl4 a las 24 h por exposición a ondas milimétricas de 35 GHz se confirmó mediante RT-PCR en tiempo real. Estos resultados obtenidos a partir de histopatología, microarrays y RT-PCR indican que la exposición prolongada a ondas milimétricas de 35 GHz causa estrés y lesiones relacionadas con la temperatura en la piel, al tiempo que desencadena procesos de reparación que involucran inflamación y recuperación de la matriz tisular.

**Miller G, Zhu G, Wright MJ, Hansell NK, Martin, NG. Heredabilidad y correlatos genéticos del uso del teléfono móvil: un estudio en gemelos sobre el comportamiento del consumidor. Twin Research and Human Genetics / Volumen 15 / Número 01 / Febrero de 2012, págs. 97-106.**   
  
Casi no ha habido superposición entre la genética del comportamiento y la investigación del comportamiento del consumidor, a pesar de la importancia de cada campo para comprender la sociedad. En particular, ambos han descuidado el estudio de las influencias genéticas en la adopción y el uso de nuevas tecnologías por parte de los consumidores, incluso tecnologías tan importantes como el teléfono móvil, que ahora utilizan 5,8 de los 7.000 millones de personas en la Tierra. Para comenzar a llenar este vacío, analizamos el uso del teléfono móvil, la inteligencia y los rasgos de personalidad autodeclarados en dos muestras de gemelos adolescentes australianos (edades medias de 14,2 y 15,6 años), con un total de 1.036 individuos.   
  
El modelado ACE con el software Mx mostró heredabilidades sustanciales para la frecuencia con la que los adolescentes hacen llamadas de voz (.60 y .34 en las muestras 1 y 2, respectivamente) y para la frecuencia con la que envían mensajes de texto (.53 y .50). El entorno familiar compartido, incluido el vecindario, la clase social, la educación de los padres y los ingresos de los padres (es decir, la generosidad de los planes de llamadas que los padres pueden pagar para sus hijos adolescentes), tuvo efectos mucho más débiles. El modelado multivariado basado en correlaciones entre gemelos y rasgos mostró correlaciones genéticas negativas entre la frecuencia de hablar/enviar mensajes de texto y la inteligencia (alrededor de -.17), y correlaciones genéticas positivas entre la frecuencia de hablar/enviar mensajes de texto y la extroversión (alrededor de .20 a .40).   
  
Nuestros resultados tienen implicaciones para evaluar los riesgos del uso del teléfono móvil, como la exposición al campo de radiofrecuencia (RF) y los accidentes de tráfico, para estudiar la adopción y el uso de otras tecnologías emergentes, para comprender la arquitectura genética de los rasgos cognitivos y de personalidad que predicen el comportamiento del consumidor, y para desafiar la suposición común de que el comportamiento del consumidor está determinado completamente por la cultura, los medios de comunicación y el entorno familiar.

**Miller SA, Bronson ME, Murphy MR, Radiación de banda ultraancha y convulsiones inducidas por pentilentetrazol en ratas. Bioelectromagnetics 20(5):327-329, 1999.**

Los nuevos sistemas pulsados no ionizantes que utilizan banda ultra ancha (UWB) requieren una evaluación de seguridad antes de que puedan ser utilizados por comunidades militares o civiles.

El desarrollo de armas de energía dirigida destinadas a su uso contra objetivos vulnerables desde el punto de vista electrónico, así como los sistemas de radar de sondeo terrestre, han utilizado pulsos electromagnéticos de alta potencia de pico y tiempo de ascenso rápido característicos de los emisores UWB. Se ha postulado que estos pulsos ultracortos podrían producir transitorios electromagnéticos que provoquen daño tisular. Sin embargo, se han planteado varios desafíos a esta noción. Un informe encontró que las ratas expuestas a UWB después de recibir un fármaco convulsivo tendían a una latencia más larga hasta el inicio de las convulsiones que el grupo sin exposición. Aunque no es estadísticamente significativa, la presencia de esta tendencia motivó el presente estudio. Se administró una dosis ED99 del convulsivo pentilentetrazol (PTZ) o solución salina justo antes de la exposición a UWB o simulada y se registró la actividad convulsiva resultante. Los datos del estudio actual no muestran ningún efecto de la exposición a UWB sobre la actividad convulsiva inducida por PTZ, por lo que no respaldan las preocupaciones sobre el daño tisular, al menos para los parámetros de exposición utilizados aquí.

**Min ST, Redelmeier DA, Teléfonos móviles y accidentes de tráfico: un análisis ecológico. Can J Public Health 89(3):157-161, 1998.**

OBJETIVO: Algunos países tienen regulaciones contra el uso de teléfonos celulares mientras se conduce. Utilizamos el análisis ecológico para evaluar el uso de teléfonos celulares y las colisiones de vehículos a motor en una ciudad sin tales regulaciones. MÉTODOS: Estudiamos lugares en Toronto, Ontario (n = 75) que eran peligrosos (colisiones totales = 3.234) y probamos si los aumentos en las tasas de colisiones de 1984 a 1993 se correlacionaban con aumentos en el uso del teléfono durante el mismo intervalo de tiempo. RESULTADOS: Los lugares con los mayores aumentos en las tasas de colisiones tendieron a tener los menores aumentos en el uso estimado de teléfonos celulares. Sin embargo, las suposiciones extremas sobre los posibles efectos protectores de los teléfonos celulares no lograron explicar la magnitud observada. CONCLUSIONES: Los efectos de los teléfonos celulares en la capacidad de conducir son pequeños en relación con los sesgos en el análisis ecológico. Las afirmaciones de la industria, que sostienen que los teléfonos celulares no son peligrosos según el análisis ecológico, pueden ser engañosas en el debate político sobre si se debe regular el uso de teléfonos celulares mientras se conduce.

[**Mina D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mina%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **,** [**Sagonas K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sagonas%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **,** [**Fragopoulou AF**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fragopoulou%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **,** [**Pafilis P**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pafilis%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **,** [**Skouroliakou A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Skouroliakou%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **,** [**Margaritis LH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **,** [**Tsitsilonis OE**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tsitsilonis%20OE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **,** [**Valakos ED**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Valakos%20ED%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26853383) **. Respuestas inmunitarias de un lagarto de pared a la exposición de todo el cuerpo a la radiación electromagnética de radiofrecuencia.** [**Int J Radiat Biol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26853383) **92(3):162-168, 2016.**

#### OBJETIVO: Durante las últimas tres décadas, el número de dispositivos que emiten radiación electromagnética no ionizante (REM) en el espectro de comunicación inalámbrica ha aumentado rápidamente y los posibles efectos sobre los organismos vivos se han convertido en una preocupación importante. El propósito de este estudio fue investigar los efectos de la REM de radiofrecuencia emitida por un dispositivo de comunicación inalámbrica ampliamente utilizado, a saber, la base de Telefonía de Comunicación Digital Mejorada (DECT), en las respuestas inmunes del lagarto de pared del Egeo (Podarcis erhardii). MATERIALES Y MÉTODOS: Se expusieron lagartijas macho adultas 24 h/día durante 8 semanas a la radiación de la base DECT de 1880-1900 MHz a una intensidad de campo eléctrico promedio de 3,2 V/m. La reactividad inmunitaria se evaluó mediante pruebas de inflamación cutánea con fitohemaglutinina (PHA) y reacción linfocítica mixta (MLR). RESULTADOS: Nuestros resultados revelaron una supresión notable (aproximadamente el 45%) de las respuestas inflamatorias en los lagartos expuestos a EMR en comparación con los animales expuestos simuladamente. Las respuestas mediadas por células T se vieron marginalmente afectadas. CONCLUSIÓN: La exposición diaria a EMR por radiofrecuencia parece afectar, al menos parcialmente, la inmunocompetencia del lagarto de pared del Egeo.

**Mineta M, Katada R, Yamada T, Nagasawa K, Takahashi K, Aburano T, Yoshida I, [Mutación bacteriana en campos magnéticos elevados y radiación de radiofrecuencia]. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi 59(9):467-469, 1999.** [Artículo en japonés]

Estudios epidemiológicos recientes han indicado que los campos magnéticos y la radiación de radiofrecuencia (RF) tienen una influencia adversa en el cuerpo vivo. El propósito de este estudio fue examinar la seguridad de la resonancia magnética (MRI) observando si ocurre mutación bacteriana en un entorno de MRI aproximado. Empleamos una unidad GX-270 FT-NMR (JEOL, Ltd.) con una intensidad de campo magnético de 6,3 Tesla. Las cepas de prueba de Salmonella typhimurium utilizadas en la prueba AMES fueron expuestas y se evaluó la incidencia de mutaciones puntuales y de cambio de marco. Se utilizaron cepas mixtas TA98 y TA7001-7006 para detectar mutaciones puntuales y de cambio de marco, respectivamente. Las cepas de prueba fueron expuestas al campo magnético de 6,3 Tesla con radiación RF (se repitieron pulsos de reenfoque de 90 grados y 180 grados utilizando la frecuencia de hidrógeno Lamor a intervalos de 2 segundos) durante 15, 30, 45 y 60 minutos. Después de cada exposición, se contó la tasa de mutación revertiente. Las tasas de mutación revertiente en las cepas mixtas y la cepa TA98 no fueron estadísticamente significativas. Por lo tanto, se concluyó que la mutación bacteriana no aumenta con la radiación de radiofrecuencia bajo un campo magnético de 6,3 Tesla.

[**Misa Agustiño MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Misa%20Agusti%C3%B1o%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23213477) **,** [**Leiro JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leiro%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23213477) **,** [**Jorge Mora MT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jorge%20Mora%20MT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23213477) **,** [**Rodríguez-González JA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rodr%C3%ADguez-Gonz%C3%A1lez%20JA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23213477) **,** [**Jorge Barreiro FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jorge%20Barreiro%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23213477) **,** [**Ares-Pena FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ares-Pena%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23213477) **,** [**López-Martín**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=L%C3%B3pez-Mart%C3%ADn%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23213477) **E. Los campos electromagnéticos a 2,45 GHz desencadenan cambios en las proteínas de choque térmico 90 y 70 sin alterar la actividad apoptótica en la glándula tiroides de rata.** [**Biol Abierto.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23213477) **1(9):831-838, 2012.**

La radiación no ionizante a 2,45 GHz puede modificar la expresión de genes que codifican proteínas de choque térmico (HSP) en la glándula tiroides. Mediante la técnica de ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), estudiamos los niveles de HSP-90 y HSP-70. También utilizamos hematoxilina eosina para buscar evidencia de lesiones en la glándula y aplicamos la técnica DAPI de fluorescencia para buscar evidencia de condensación de cromatina y fragmentación nuclear en las células tiroideas de ratas Sprague-Dawley hembras adultas. Cincuenta y cuatro ratas fueron expuestas individualmente durante 30 min a radiación de 2,45 GHz en una celda electromagnética transversal de gigahercios (GTEM) a diferentes niveles de tasa de absorción específica (SAR) no térmica, que se calculó utilizando la técnica de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD). Noventa minutos después de la radiación, la HSP-90 y la HSP-70 habían disminuido significativamente (P<0,01) después de aplicar una SAR de 0,046±1,10 W/Kg o 0,104±5,10(-3) W/Kg. Veinticuatro horas después de la radiación, la HSP-90 se había recuperado parcialmente y la HSP-70 se había recuperado completamente. Hubo pocas indicaciones de lesiones en la estructura glandular y los signos de apoptosis fueron negativos en todos los animales irradiados. Los resultados sugieren que la radiación subtérmica aguda a 2,45 GHz puede alterar los niveles de estrés celular en la glándula tiroides de la rata sin alterar inicialmente su capacidad antiapoptótica.

[**Misa-Agustiño MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Misa-Agusti%C3%B1o%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **,** [**Leiro-Vidal JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Leiro-Vidal%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **,** [**Gómez-Amoza JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gomez-Amoza%20JL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **,** [**Jorge-Mora MT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jorge-Mora%20MT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **,** [**Jorge-Barreiro FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jorge-Barreiro%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **,** [**Salas-Sánchez AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Salas-S%C3%A1nchez%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **,** [**Ares-Peña FJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ares-Pena%20FJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **,** [**López-Martín**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=L%C3%B3pez-Mart%C3%ADn%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25731700) **E. La radiación EMF a 2450MHz desencadena cambios en la morfología y expresión de las proteínas de choque térmico y los receptores de glucocorticoides en el timo de rata.** [**Ciencias de la vida.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25731700) **127:1-11, 2015.**   
Objetivos. Los campos electromagnéticos (CEM) pueden actuar como inductores o mediadores de la respuesta al estrés a través de la producción de proteínas de choque térmico (HSP) que modulan la respuesta inmune y las funciones del timo. En este estudio, analizamos los niveles de estrés celular en el timo de ratas después de la exposición de las ratas a una radiofrecuencia (RF) de 2,45 GHz utilizando un modelo diatérmico experimental en una cámara electromagnética transversal de gigahercios (GTEM). Métodos principales. En este experimento, utilizamos la tinción H&E, la prueba ELISA y la inmunohistoquímica para examinar la expresión de Hsp70 y Hsp90 en el timo y los receptores de glucocorticoides (GR) de 64 ratas Sprague-Dawley hembras expuestas individualmente a 2,45 GHz (a 0, 1,5, 3,0 o 12,0 W de potencia). Los valores de SAR pico y medio promediados de 1 g en el timo y en todo el cuerpo de cada rata para asegurar que se alcanzaran niveles de radiación subtérmica. Hallazgos clave. El tejido del timo presentó varios cambios morfológicos, incluyendo una mayor distribución de los vasos sanguíneos junto con la aparición de glóbulos rojos y células reticuloepiteliales hemorrágicas. Los niveles de Hsp90 disminuyeron en el timo cuando los animales fueron expuestos al nivel de potencia más alto (12 W), pero solo un grupo no mostró recuperación después de 24 h. Hsp70 no presentó modificaciones significativas en ninguno de los grupos. Los receptores de glucocorticoides presentaron mayor inmunomarcaje en la corteza tímica en los animales expuestos. Significación. Nuestros resultados indican que la radiación subtérmica no ionizante causa cambios en la permeabilidad endotelial y la vascularización del timo, y es un agente modulador tisular de Hsp90 y GR **.**

**Misa-Agustiño MJ, Jorge-Mora T, Jorge-Barreiro FJ, Suarez-Quintanilla J, Moreno-Piquero E, Ares-Pena FJ, López-Martín E. La exposición a radiación no ionizante provoca cambios en la morfología tiroidea de ratas y la expresión de HSP-90. Exp Biol Med (Maywood). 2015 Feb 2. pii: 1535370214567611. [Epub ahead of print]**   
  
La radiación no ionizante a 2,45 GHz puede modificar la morfología y expresión de genes que codifican proteínas de choque térmico (HSP) en la glándula tiroides. La diatermia es la aplicación terapéutica de la radiación no ionizante a humanos por sus efectos beneficiosos en procesos dolorosos reumatológicos y musculoesqueléticos. Utilizamos un modelo de diatermia en ratas de laboratorio sometidas a exposición máxima en la pata delantera izquierda, con el fin de estudiar los efectos de la radiación sobre el tejido tiroideo cercano. Cincuenta y seis ratas fueron expuestas individualmente una o repetidamente (10 veces en dos semanas) durante 30 min a una radiación de 2,45 GHz en una cámara comercial a diferentes tasas de absorción específica (SAR) no térmicas, que se calcularon utilizando la técnica de dominio temporal de diferencias finitas. Utilizamos métodos de inmunohistoquímica para estudiar la expresión de HSP-90 y los cambios morfológicos en los tejidos de la glándula tiroides. Noventa minutos después de la radiación con la SAR más alta, los folículos centrales y periféricos presentaron un aumento de tamaño y el grosor de los septos periféricos había disminuido. Veinticuatro horas después de la radiación, solo los folículos periféricos irradiados a 12 W resultaron ser más pequeños. Los folículos periféricos aumentaron de tamaño con la exposición repetida a una potencia de 3 W. Los cambios morfológicos en el tejido tiroideo pueden indicar una respuesta glandular al estrés agudo o repetido de la radiación en el eje hipotálamo-hipofisario-tiroideo. Se necesita más investigación para determinar si el efecto de este agente físico a lo largo del tiempo puede causar enfermedad en la glándula tiroides humana.

[**Miyakoshi J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Miyakoshi%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15832340) **,** [**Takemasa K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takemasa%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15832340) **,** [**Takashima Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takashima%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15832340) **,** [**Ding GR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ding%20GR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15832340) **,** [**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hirose%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15832340) **,** [**Koyama S. Efectos de la exposición a un**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koyama%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15832340) **campo de radiofrecuencia de 1950 MHz sobre la expresión de Hsp70 y Hsp27 en células de glioma humano.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15832340) **26(4):251-257, 2005.**

a campos de radiofrecuencia ( RF ) podría activar genes de respuesta al estrés. Las células se expusieron a una onda continua de 1950 MHz o a condiciones simuladas durante hasta 2 h. Las tasas de absorción específica (SAR) fueron 1, 2 y 10 W/kg. Para el experimento de crecimiento celular, se contaron las células a los 0-4 días después de la exposición. La expresión de Hsp27 y Hsp70, así como el nivel de proteína Hsp27 fosforilada (78Ser), se determinó mediante transferencia Western. Se encontró que las células expuestas simuladas y expuestas a RF demostraron un patrón de crecimiento similar hasta 4 días después de la exposición al campo de RF . La exposición al campo de RF a 2 y 10 W/kg no afectó el crecimiento de las células MO54. Además, no hubo diferencias significativas en la expresión de proteínas de Hsp27 y Hsp70 entre las células expuestas simuladas y las expuestas a RF a una SAR de 1, 2 o 10 W/kg durante 1 y 2 h. Sin embargo, la exposición a un campo de RF a una SAR de 10 W/kg durante 1 y 2 h disminuyó significativamente el nivel de proteína de Hsp27 fosforilada (78Ser). Nuestros resultados sugieren que, aunque la exposición a un campo de RF de 1950 MHz no tiene efecto sobre la proliferación celular y la expresión de Hsp 27 y Hsp70, puede inhibir la fosforilación de Hsp27 en la serina 78 en células MO54.

[**Mizuno Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mizuno%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moriguchi Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moriguchi%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hikage T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hikage%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Terao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Terao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ohnishi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ohnishi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nojima%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ugawa Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ugawa%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos del campo electromagnético W-CDMA de 1950 MHz emitido por teléfonos móviles en el flujo sanguíneo cerebral regional en humanos.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(7):536-544, 2009.**

El uso del sistema de telefonía móvil de tercera generación está aumentando en todo el mundo. Este es el primer estudio que investiga los efectos del sistema de tercera generación en el flujo sanguíneo cerebral regional (rCBF) en humanos. Comparamos los efectos del campo electromagnético (CEM) emitido por el sistema celular de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) frente a la exposición de control simulada en el rCBF en humanos. Nueve voluntarios varones sanos participaron en este estudio. Se obtuvieron tomografías por emisión de positrones (PET) antes, durante y después de la exposición unilateral a EMF durante 30 minutos. El análisis de sustracción no reveló cambios significativos en el rCBF causados por las condiciones de EMF en comparación con la exposición simulada, lo que sugiere que el EMF emitido por un teléfono móvil de tercera generación no afecta el rCBF en humanos.

[**Mjøen G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mj%C3%B8en%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16858619) **,** [**Saetre DO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saetre%20DO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16858619) **,** [**Lie RT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lie%20RT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16858619) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tynes%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16858619) **,** [**Blaasaas KG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Blaasaas%20KG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16858619) **,** [**Hannevik M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hannevik%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16858619) **,** [**Irgens LM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Irgens%20LM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16858619) **. Exposición ocupacional paterna a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y riesgo de resultados adversos en el embarazo.** [**Eur J Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mj%C3%B8en+and+electromagnetic+field) **21(7):529-535, 2006**

#### Antecedentes: Durante las últimas décadas, ha surgido una preocupación pública por la posibilidad de que la radiación de radiofrecuencia (RFR) esté relacionada con resultados reproductivos adversos. Nuestro objetivo fue evaluar las asociaciones entre la exposición ocupacional paterna a la RFR y los resultados adversos del embarazo, incluidos los defectos congénitos, utilizando datos poblacionales de Noruega. Métodos: Los datos sobre los resultados reproductivos derivados del Registro Médico de Nacimientos de Noruega se vincularon con los datos sobre la ocupación paterna derivados de los censos de población general. Un panel de expertos categorizó las ocupaciones según la exposición. Mediante regresión logística, analizamos 24 categorías de defectos congénitos, así como otros resultados adversos. Resultados: En la descendencia de los padres con mayor probabilidad de haber estado expuestos, se observó un mayor riesgo de parto prematuro (odds ratio [OR]: 1,08; intervalo de confianza [IC] del 95 %: 1,03; 1,15). En este grupo también observamos una disminución del riesgo de labio hendido (OR: 0,63; IC del 95 %: 0,41; 0,97). En el grupo de exposición media, observamos un mayor riesgo de una categoría de "otros defectos" (OR: 2,40, IC del 95%: 1,22, 4,70), y un menor riesgo de una categoría de "otros síndromes" (OR: 0,75, IC del 95%: 0,56, 0,99) y defectos gastrointestinales superiores (OR: 0,61, IC del 95%: 0,40, 0,93). CONCLUSIÓN: El estudio es en parte tranquilizador para los padres con exposición ocupacional.

**Mohammed HS, Fahmy HM, Radwah NM, Elsayed AA. Efectos de los campos de radiación electromagnética modulada y continua no térmica en el EEG del sueño de ratas.J Adv Res 4(2) 181-187, 2013.**

En el presente estudio se investigó la alteración del EEG del sueño en ratas debido a la exposición crónica a radiación electromagnética no térmica de bajo nivel. Se utilizaron dos tipos de campos de radiación: 900 MHz no moduladoonda y 900 MHz modulada en ondas de 8 y 16 Hz. Los animales han estado expuestos a campos de radiación durante 1 mes (1 h/día). Los análisis espectrales de potencia del EEG de los animales expuestos y de control durante el sueño de ondas lentas (SWS) y el sueño de movimientos oculares rápidos (sueño REM) revelaron que el sueño REM es más susceptible a los campos de radiación de radiofrecuencia modulada (RFR) que el SWS. La latencia del sueño REM aumentó debido a la exposición a la radiación, lo que indica un cambio en el ritmo ultradiano de los ciclos normales de sueño. Se propuso el efecto acumulativo e irreversible de la exposición a la radiación y se sugirió la interacción de la radiación de frecuencia extremadamente baja con las frecuencias de EEG similares.

[**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mohler%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20726726) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frei%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20726726) **,** [**Braun-Fahrländer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Braun-Fahrl%C3%A4nder%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20726726) **,** [**Fröhlich J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fr%C3%B6hlich%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20726726) **,** [**Neubauer G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Neubauer%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20726726) **,** [**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20726726) **;** [**Equipo Qualifex**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qualifex%20Team%5BCorporate%20Author%5D) **. Efectos de la exposición diaria a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la calidad del sueño: un estudio transversal.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20726726) **174(3):347-356, 2010.**

El objetivo de este estudio transversal fue investigar la asociación entre la exposición a diversas fuentes de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) en el entorno cotidiano y la calidad del sueño, que es un problema de salud pública común. Evaluamos los trastornos del sueño auto-reportados y la somnolencia diurna en una muestra aleatoria de población de 1.375 habitantes del área de Basilea, Suiza. La exposición a CEM de RF de campo lejano ambiental se predijo para cada individuo utilizando un modelo de predicción que se había desarrollado y validado previamente. El uso de teléfonos inalámbricos y móviles auto-reportado, así como los datos objetivos del operador de telefonía móvil durante los 6 meses anteriores, también se consideraron en los análisis. En los modelos de regresión multivariable, ajustados para los factores de confusión relevantes, no se observaron asociaciones entre la exposición a CEM de RF de campo lejano ambiental y los trastornos del sueño o la somnolencia diurna excesiva. El 10% de los participantes más expuestos tenía un riesgo estimado de trastornos del sueño de 1,11 (IC del 95%: 0,50 a 2,44) y de somnolencia diurna excesiva de 0,58 (IC del 95%: 0,31 a 1,05). Ni el uso del teléfono móvil ni el uso del teléfono inalámbrico se asociaron con una disminución de la calidad del sueño. Los resultados de este gran estudio transversal no indicaron un deterioro de la calidad subjetiva del sueño debido a la exposición a diversas fuentes de campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la vida cotidiana.

[**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mohler%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22624036) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frei%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22624036) **,** [**Fröhlich J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fr%C3%B6hlich%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22624036) **,** [**Braun-Fahrländer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Braun-Fahrl%C3%A4nder%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22624036) **,** [**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22624036) **;** [**equipo QUALIFEX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=QUALIFEX-team%5BCorporate%20Author%5D) **. Exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y calidad del sueño: un estudio de cohorte prospectivo.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22624036) **7(5):e37455, 2012.**

#### Antecedentes: Existe una preocupación pública persistente sobre las alteraciones del sueño debido a la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF). El objetivo de este estudio de cohorte prospectivo fue investigar si la calidad del sueño se ve afectada por el uso del teléfono móvil u otras fuentes de RF-EMF en el entorno cotidiano. MÉTODOS: Realizamos un estudio de cohorte prospectivo con 955 participantes del estudio de edades comprendidas entre 30 y 60 años. La calidad del sueño y la somnolencia diurna se evaluaron mediante cuestionarios estandarizados en mayo de 2008 (línea de base) y mayo de 2009 (seguimiento). También preguntamos sobre el uso de teléfonos móviles e inalámbricos y solicitamos a los participantes del estudio su consentimiento para obtener sus datos de conexión de teléfono móvil de los operadores de telefonía móvil. La exposición a RF-EMF ambiental se calculó para cada participante del estudio utilizando un modelo de predicción previamente desarrollado y validado. En una muestra anidada de 119 participantes del estudio, la exposición a RF-EMF se midió en el dormitorio y se recopilaron datos sobre el comportamiento del sueño mediante actigrafía durante dos semanas. Los datos se analizaron utilizando modelos de regresión multivariable ajustados para factores de confusión relevantes. RESULTADOS: En los análisis longitudinales, ni el uso del teléfono móvil registrado por el operador ni el auto-reportado se asoció con trastornos del sueño o somnolencia diurna. Además, la exposición a RF-EMF ambiental no afectó la calidad del sueño auto-reportada. Los resultados de los análisis longitudinales se confirmaron en el estudio del sueño anidado con exposición registrada objetivamente y datos medidos del comportamiento del sueño. CONCLUSIONES: No encontramos evidencia de efectos adversos sobre la calidad del sueño por la exposición a RF-EMF en nuestro entorno cotidiano.

[**Moisescu MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moisescu%20MG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18272432) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leveque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18272432) **,** [**Bertrand JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bertrand%20JR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18272432) **,** [**Kovacs E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kovacs%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18272432) **,** [**Mir LM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mir%20LM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18272432) **. Observación microscópica de células vivas durante su exposición a campos electromagnéticos modulados.** [**Bioelectroquímica.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18272432) **74(1):9-15, 2008.**

El estudio del comportamiento celular bajo la irradiación con campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) se ve a menudo obstaculizado por la dificultad de monitorizar las características celulares durante la irradiación. En este trabajo se presenta el diseño y la aplicación de un dispositivo completo para la observación microscópica continua de células expuestas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados similares a las señales de los teléfonos móviles. El sistema permite el seguimiento de la progresión celular hacia la mitosis en un entorno controlado de temperatura y CO(2). Se proponen protocolos en los que las mismas células son los controles antes y después de la exposición a los campos electromagnéticos y se demuestra el interés de los controles "antes de la exposición". El sistema de exposición se validó mediante mediciones de endocitosis celular. Aunque se aumentó la tasa de endocitosis, no se observó ninguna alteración de la progresión de la mitosis ni de la duración de la mitosis en las células expuestas a campos electromagnéticos modulados de 900 MHz durante 1 h, a 30 grados C y a una tasa de absorción específica de 2,2 W/kg.

[**Moisescu MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moisescu%20MG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Leveque%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Verjus MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Verjus%20MA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kovacs E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kovacs%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mir LM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mir%20LM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Los campos electromagnéticos modulados a 900 MHz aceleran la vía de endocitosis mediada por clatrina. Bioelectromagnetics 30(3):222-230, 2009.**

Presentamos nuevos datos sobre los mecanismos moleculares del aumento de la tasa de endocitosis celular inducido por GSM. Aunque la endocitosis representa un evento físico y biológico importante para la fisiología celular, los estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) modulados en este proceso son escasos. En un artículo anterior, demostramos que la tasa de endocitosis en fase fluida aumenta cuando las células cultivadas se exponen a CEM de 900 MHz similares a las señales GSM moduladas de los teléfonos móviles (frecuencia de repetición de 217 Hz, ancho de pulso de 576 micros) y a pulsos eléctricos similares al componente eléctrico GSM. Tratando de distinguir los mecanismos que sostienen esta estimulación de endocitosis, expusimos células de melanoma murino a Lucifer Yellow (LY) o a pulsos eléctricos/CEM GSM en presencia de fármacos que inhiben la endocitosis dependiente de clatrina o caveolina. Los experimentos se realizaron a una tasa de absorción específica (SAR) de 3,2 W/kg en una celda de parche de alambre bajo un campo EMF distribuido homogéneamente y una temperatura controlada (en el rango de 28,5-29,5 grados C). Por lo tanto, el aumento observado en la captación de LY no fue un efecto térmico. La clorpromazina y el etanol, pero no la filipina, inhibieron este aumento. Por lo tanto, la endocitosis dependiente de clatrina es estimulada por el CEM-GSM, lo que sugiere que el mecanismo celular afectado por el CEM modulado involucra vesículas que se desprenden de la membrana celular, principalmente vesículas recubiertas de clatrina.

[**Moisescu MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moisescu%20MG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Leveque%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bertrand JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bertrand%20JR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kovacs E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kovacs%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mir LM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mir%20LM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Observación microscópica de células vivas durante su exposición a campos electromagnéticos modulados. Bioelectrochemistry 74(1) 9-15, 2008.**

El estudio del comportamiento celular bajo la irradiación con campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) se ve a menudo obstaculizado por la dificultad de monitorizar las características celulares durante la irradiación. En este trabajo se presenta el diseño y la aplicación de un dispositivo completo para la observación microscópica continua de células expuestas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados similares a las señales de los teléfonos móviles. El sistema permite el seguimiento de la progresión celular hacia la mitosis en un entorno controlado de temperatura y CO(2). Se proponen protocolos en los que las mismas células son los controles antes y después de la exposición a los campos electromagnéticos y se demuestra el interés de los controles "antes de la exposición". El sistema de exposición se validó mediante mediciones de endocitosis celular. Aunque se aumentó la tasa de endocitosis, no se observó ninguna alteración de la progresión de la mitosis ni de la duración de la mitosis en las células expuestas a campos electromagnéticos modulados de 900 MHz durante 1 h, a 30 grados C y a una tasa de absorción específica de 2,2 W/kg.

[**Mokarram P**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mokarram%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **,** [**Sheikhi M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sheikhi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **,** [**Mortazavi SMJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SMJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **,** [**Saeb S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saeb%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **,** [**Shokrpour N.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shokrpour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28451581) **Efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de teléfonos móviles GSM de 900 MHz sobre el estado de metilación del receptor de estrógeno en células de colon de ratas Sprague Dawley macho.** [**Revista de Endocrinología y Obstetricia y Ginecología.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28451581) **7(1):79-86, 2017.**

ANTECEDENTES: En los últimos años, el uso cada vez mayor de dispositivos móviles El uso de teléfonos móviles ha suscitado preocupación a nivel mundial sobre los efectos biológicos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF). Numerosos estudios han demostrado que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) puede estar asociada a efectos sobre los sistemas nervioso, endocrino, inmunológico, cardiovascular, hematopoyético y ocular. A pesar de la diversidad genética, la aparición y progresión del cáncer se pueden controlar mediante mecanismos epigenéticos como la metilación del promotor genético. Existen amplios estudios sobre los cambios epigenéticos de los genes supresores de tumores, así como sobre la identificación de biomarcadores de metilación en el cáncer colorrectal. Algunos estudios han revelado que la exposición a la radiación de RF puede inducir cambios genéticos. Sin embargo, aún no se ha aclarado si la radiación de RF es capaz o no de inducir alteraciones epigenéticas. Hasta la fecha, no se ha realizado ningún estudio sobre el efecto de la radiación sobre las alteraciones epigenéticas en el cáncer colorrectal (CCR). Varios estudios también han demostrado que la metilación del receptor de estrógeno α (ERα), MYOD, MGMT, SFRP2 y P16 desempeñan un papel importante en el CCR. Se puede plantear la hipótesis de que la exposición a RF puede ser una razón para la alta incidencia de CCR en Irán. Este estudio tuvo como objetivo investigar si el patrón epigenético de ERα es susceptible a la radiación de RF y si la radiación de RF puede inducir una respuesta radioadaptativa como cambios epigenéticos después de recibir la dosis de desafío (rayos γ). MATERIAL Y MÉTODO: Se dividieron 40 ratas Sprague-Dawley macho en 4 grupos iguales (Grupo I: exposición a la radiación de RF de una célula GSM teléfono durante 4 horas y sacrificados después de 24 horas; Grupo II: exposición a RF durante 4 horas, exposición a radiación gamma Co-60 (3 Gy) después de 24 horas y sacrificados después de 72 horas; Grupo III: solo radiación gamma 3 Gy; Grupo 4: grupo de control). Se extrajo ADN de los tejidos del colon para evaluar el estado de metilación mediante PCR específica de metilación. RESULTADOS: Nuestro hallazgo mostró que la exposición a la célula GSM La radiación RF emitida por los teléfonos móviles GSM fue capaz de alterar el patrón de metilación del gen ERα en comparación con el de los controles no expuestos. Además, no se indujo ningún fenómeno de respuesta adaptativa en el patrón de metilación del gen ERα después de la exposición a la dosis desafiante de rayos gamma Co-60. CONCLUSIÓN: Se puede concluir que la exposición a la radiación RF emitida por los teléfonos móviles GSM Los teléfonos pueden provocar cambios epigenéticos perjudiciales en el patrón de metilación del promotor ERα.

[**Momoli F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Momoli%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Siemiatycki J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Siemiatycki%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**McBride ML**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McBride%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Parent MÉ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Parent%20M%C3%89%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Richardson L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Richardson%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Bedard D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bedard%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Platt R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Platt%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Vrijheid M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vrijheid%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Cardis E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Krewski D.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Krewski%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **Modelado probabilístico de sesgo múltiple aplicado a los datos canadienses del estudio Interphone sobre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de glioma, meningioma, neurinoma acústico y tumores de la glándula parótida.** [**Am J Epidemiol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28535174) **186(7):885-893, 2017.**

Realizamos un nuevo análisis de los datos canadienses del estudio de casos y controles Interphone de 13 países (2001-2004), en el que los investigadores evaluaron las asociaciones del uso del teléfono móvil con los riesgos de tumores cerebrales, neuromas acústicos y de la glándula parótida. En la publicación principal del estudio multinacional Interphone, los investigadores concluyeron que los sesgos y errores impedían una interpretación causal. Aplicamos un modelo probabilístico de sesgo múltiple para abordar los posibles sesgos simultáneamente, utilizando datos de validación de registros de facturación y cuestionarios de no participantes como información sobre el error de recuerdo y la participación selectiva. En nuestro modelo, buscamos ajustar estas fuentes de incertidumbre y facilitar la interpretación. Para el glioma, al comparar a los que estaban en el cuartil más alto de uso (>558 horas de vida) con los que no eran usuarios regulares, la razón de probabilidades fue de 2,0 (intervalo de confianza del 95%: 1,2, 3,4). Después del ajuste por sesgos de selección y recuerdo, la razón de probabilidades fue de 2,2 (límites del 95%: 1,3, 4,1). Hubo poca evidencia de un aumento del riesgo de meningioma, neurinoma acústico o tumores de la glándula parótida en relación con el uso del teléfono móvil. Los ajustes por sesgo de selección y de recuerdo no afectaron materialmente la interpretación de nuestros resultados a partir de datos canadienses.

**Moneda AP, Ioannidou MP, Chrissoulidis DP. Exposición de la cabeza humana a ondas de radio: estudio analítico basado en un modelo versátil de esferas excéntricas que incluye un núcleo cerebral y un par de globos oculares. IEEE Trans Biomed Eng. 50(6):667-676, 2003.**

En este artículo se utiliza un modelo versátil de esferas excéntricas de la cabeza humana para investigar la absorción de ondas de radio. Se presentan resultados numéricos, obtenidos mediante el uso de una solución analítica exacta, para la absorción total, porcentual y específica por gramo. El interés se centra principalmente en el cerebro y en los ojos de una cabeza de adulto o de un niño. Nuestro modelo comprende una esfera anfitriona y varias inclusiones esféricas, todas estratificadas concéntricamente con respecto a su propio centro. Se puede considerar cualquier número de inclusiones y cualquier número de capas concéntricas para la esfera anfitriona y cada una de las inclusiones. La excitación se proporciona mediante una onda plana o mediante un dipolo eléctrico cercano. La solución analítica se obtiene mediante el uso del método de coincidencia de modos indirectos. La teoría de este artículo y el código informático que la acompaña constituyen una herramienta versátil para los estudios analíticos de las interacciones de los teléfonos celulares con la cabeza humana. Los mapas de tasa de absorción específica en una sección transversal horizontal del modelo de cabeza manifiestan la existencia de puntos calientes en los ojos y cerca del centro del cerebro.

[**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mortazavi%20SM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Daiee E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Daiee%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yazdi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yazdi%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Khiabani K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Khiabani%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kavousi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kavousi%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Vazirinejad R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vazirinejad%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Behnejad B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Behnejad%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ghasemi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ghasemi%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mood MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mood%20MB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Liberación de mercurio de las restauraciones de amalgama dental después de la resonancia magnética y del uso de teléfonos móviles.** [**Pak J Biol Sci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pak%20J%20Biol%20Sci.');) **11(8):1142-1146, 2008.**

En la primera fase de este estudio, se investigaron treinta pacientes. Se recogieron cinco mililitros de saliva estimulada justo antes y después de la resonancia magnética. La densidad de flujo magnético fue de 0,23 T y la duración de la exposición de los pacientes al campo magnético fue de 30 minutos. En la segunda fase, se investigó a catorce estudiantes universitarias sanas que no habían utilizado teléfonos móviles antes del estudio y que no tenían restauraciones de amalgama anteriores. Se realizó una restauración de amalgama dental a los 14 estudiantes. Sus muestras de orina se recogieron antes de la restauración de amalgama y los días 1, 2, 3 y 4 después de la restauración. Las concentraciones medias +/- DE de Hg en saliva de los pacientes antes y después de la resonancia magnética fueron 8,6 +/- 3,0 y 11,3 +/- 5,3 microg L(-1), respectivamente (p < 0,01). Se observó una concentración estadísticamente significativa (p < 0,05) mayor en los estudiantes que utilizaron teléfonos móviles. Las concentraciones medias +/- EE de Hg en orina de los estudiantes que usaron teléfonos móviles fueron 2,43 +/- 0,25, 2,71 +/- 0,27, 3,79 +/- 0,25, 4,8 +/- 0,27 y 4,5 +/- 0,32 microg L(-1) antes de la restauración de amalgama y en los días 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Mientras que las respectivas concentraciones de Hg en los controles fueron 2,07 +/- 0,22, 2,34 +/- 0,30, 2,51 +/- 0,25, 2,66 +/- 0,24 y 2,76 +/- 0,32 microg L(-1). Parece que la resonancia magnética y la radiación de microondas emitidas por los teléfonos móviles liberan significativamente mercurio de la restauración de amalgama dental. Se necesitan más investigaciones para aclarar si otras fuentes comunes de exposición a campos electromagnéticos pueden causar alteraciones en la amalgama dental y acelerar la liberación de mercurio.

[**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mortazavi%20SM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mahbudi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mahbudi%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Atefi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Atefi%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bagheri Sh**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bagheri%20Sh%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bahaedini N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bahaedini%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Besharati A. Un viejo problema y una nueva mirada: hipersensibilidad electromagnética causada por las radiaciones emitidas por los teléfonos**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Besharati%20A%22%5BAuthor%5D) **móviles GSM .** [**Technol Health Care.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22129944##) **19(6):435-443, 2011.**

### Resumen. Los estudiantes universitarios utilizan frecuentemente los teléfonos móviles . Hemos demostrado previamente que no existe asociación entre el uso de teléfonos móviles y los riesgos para la salud de los CEM entre los estudiantes universitarios. Como nuestro estudio anterior se basó únicamente en los síntomas auto-reportados, este estudio doble ciego fue diseñado para responder a dos preguntas básicas. En primer lugar, ¿son los individuos auto-reportados hipersensibles capaces de detectar si existe una exposición real/simulada a microondas? En segundo lugar, ¿los pacientes hipersensibles muestran alteraciones en sus parámetros biológicos como la frecuencia cardíaca, la respiración y la presión arterial durante la exposición a microondas? El estudio consistió en una fase de selección preliminar y dos fases complementarias posteriores. En la primera fase, se examinó a 700 estudiantes para detectar hipersensibilidad a CEM. Cincuenta y dos participantes eran individuos hipersensibles, pero después de aplicar los criterios de exclusión, solo 28 estudiantes fueron invitados a participar en la segunda y tercera fase del estudio, pero solo 20 estudiantes (71,4%) declararon su consentimiento informado. En la segunda fase, estos participantes que se autodeclararon hipersensibles fueron expuestos/simulados a la radiación de microondas emitida por un teléfono móvil durante 10 minutos y se les preguntó si podían percibir la existencia de la radiación de microondas. En la tercera fase, todos los estudiantes fueron conectados a dispositivos de monitorización de la UCI y se registraron con precisión sus parámetros fisiológicos básicos. Entre los síntomas autodeclarados informados en nuestro estudio anterior, en este estudio solo los problemas de concentración (P < 0,05) y el dolor lumbar (P < 0,05) se asociaron con el uso del teléfono móvil . Además, hubo una asociación significativa entre la ubicación del teléfono móvil durante la conversación y la puntuación general de la gravedad de los síntomas (P < 0,001). Cuando se pidió a los participantes que informaran sobre su percepción sobre las exposiciones reales y simuladas, solo 5 estudiantes (25%) pudieron discriminar las fases de exposición real/exposición simulada. Esta frecuencia relativa solo puede deberse al azar. En la tercera fase, los 20 participantes fueron conectados a monitores de la unidad de cuidados intensivos y se registraron los cambios en su frecuencia cardíaca, respiración y presión arterial durante la exposición real/simulada. No se observaron cambios estadísticamente significativos entre las medias de estos parámetros en la exposición real/simulada. Nuestros hallazgos confirman claramente los resultados obtenidos en otros estudios de provocación. Estos datos también indican el posible papel de los factores psicológicos en la hipersensibilidad electromagnética.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | [**Mortazavi**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Mortazavi) **SMJ ,** [**Mosleh-Shirazi**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Mosleh-Shirazi) **MA ,** [**Tavassoli**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Tavassoli) **AR ,** [**Taheri**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Taheri) **M ,** [**Bagheri**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Bagheri) **Z ,** [**Ghalandari**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Ghalandari) **R ,** [**Bonyadi**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Bonyadi) **S ,** [**Shafie**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Shafie) **M ,** [**Haghani**](http://www.ijrr.com/search.php?slc_lang=en&sid=1&auth=Haghani) **M.** [**Un estudio comparativo sobre el aumento de la radiorresistencia a dosis letales de rayos gamma después de la exposición a la radiación de microondas y la ingesta oral de aceite de linaza**](http://www.ijrr.com/files/site1/user_files_fad21f/admin-A-10-1-379-a9efee3.pdf) **. Irán. J. Radiat. Res. 9(1): 9-14 , 2011.** | |  |

**Antecedentes:** Los teléfonos móviles utilizan radiación electromagnética en el rango de las microondas. Por otro lado, solo hay un informe sobre los efectos radioprotectores del aceite de linaza. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la irradiación de ratas con microondas y/o el tratamiento con aceite de linaza en la inducción de la respuesta adaptativa a una dosis letal (LD) posterior de rayos gamma. **Materiales y métodos:** Ochenta ratas macho se dividieron aleatoriamente en 6 grupos de 13 a 15 animales. Los animales de los grupos 1.º a 5.º recibieron exposición a microondas, microondas + aceite de linaza (disuelto en aceite de oliva), linaza (continuación después de la LD), linaza y aceite de oliva. El día 5, todos los animales fueron irradiados de cuerpo entero con una LD 50/30 informada previamente de radiación gamma de 8 Gy. El sexto grupo (controles) recibió la misma LD 50/30, pero no hubo ningún otro tratamiento antes o después de la LD. **Resultados:** No se observó ningún evento de muerte durante los días 1 a 9 después de la irradiación con LD en ninguno de los grupos. El día 10, comenzaron los eventos de muerte en el cuarto grupo. Treinta días después de la irradiación de los animales, las fracciones de supervivencia para el grupo de control, como se esperaba, fueron del 53,3%, mientras que no hubo ningún evento de muerte en el primer grupo (tasa de supervivencia del 100% en animales pretratados con microondas). Las fracciones de supervivencia para los grupos 2.º a 5.º fueron del 69,2%, 92,3%, 46,1% y 61,5%, respectivamente. **Conclusión:** Si bien estos hallazgos abren nuevos horizontes en la protección radiológica, la radioresistencia inducida por las radiaciones de microondas emitidas por un teléfono móvil puede interferir con el resultado de cualquier aplicación terapéutica posterior de fotones o radioisótopos.

[**Mortazavi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Mosleh-Shirazi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mosleh-Shirazi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Tavassoli A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tavassoli%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Taheri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taheri%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Mehdizadeh A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mehdizadeh%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Namazi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Namazi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Jamali A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jamali%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Ghalandari R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghalandari%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Bonyadi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bonyadi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Haghani M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haghani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **,** [**Shafie**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shafie%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23930107) **M. Aumento de la radioresistencia a dosis letales de rayos gamma en ratones y ratas después de la exposición a la radiación de microondas emitida por un simulador de teléfono móvil GSM.** [**Dosis-Respuesta.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23930107) **11(2):281-2 92 , 2012 .**

El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la preirradiación con microondas en la inducción de la respuesta radioadaptativa. En la primera fase del estudio, 110 ratones macho se dividieron en ocho grupos. Los animales de estos grupos fueron expuestos/expuestos simuladamente a microondas, gamma de baja tasa de dosis o ambos durante cinco días. El sexto día, los animales fueron expuestos a una dosis letal (LD). En la segunda fase, 30 ratas macho se dividieron en dos grupos de 15 animales. El primer grupo recibió exposición a microondas. El segundo grupo (controles) recibió la misma LD, pero no hubo tratamiento antes de la LD. El quinto día, todos los animales fueron irradiados de cuerpo entero con la LD. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la tasa de supervivencia de los ratones expuestos únicamente a una dosis letal de radiación gamma antes de la irradiación con una dosis letal de radiación gamma y la de los animales expuestos previamente a microondas (p = 0,02), a una dosis baja de radiación gamma (p = 0,001) o a ambas dosis de adaptación física (p = 0,003). Asimismo, se observó una diferencia estadísticamente significativa entre las tasas de supervivencia de las ratas de los grupos de control y de prueba. En conjunto, estos experimentos demostraron que la exposición a la radiación de microondas puede inducir una respuesta adaptativa de supervivencia significativa.

[**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22690053) **,** [**Vazife-Doost S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vazife-Doost%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22690053) **,** [**Yaghooti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yaghooti%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22690053) **,** [**Mehdizadeh S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mehdizadeh%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22690053) **,** [**Rajaie-Far**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rajaie-Far%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22690053) **A. La exposición ocupacional de los dentistas a campos electromagnéticos producidos por cavitrones magnetoestrictivos altera el nivel de cortisol sérico.** [**J Nat Sci Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22690053) **3(1):60-64 , 2012 .**

OBJETIVOS: Algunos estudios indican que la odontología es una de las categorías laborales con alto potencial de exposición a niveles elevados de campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja. A pesar de esto, la información sobre la exposición ocupacional de los dentistas a estos campos es escasa. Los estudios sobre otras fuentes comunes de campos electromagnéticos (CEM), como las estaciones base móviles, han demostrado alteraciones en el nivel de cortisol después de la exposición de humanos a estas fuentes. El objetivo de este estudio es comparar el nivel de cortisol entre dentistas y estudiantes de odontología que están ocupacionalmente expuestos a CEM emitidos por cavitrones magnetoestrictivos (grupo de casos) y entre sus contrapartes que no están expuestos a estos campos (grupo de control). MATERIALES Y MÉTODOS: En este estudio de casos y controles, se recogieron muestras de sangre de 41 dentistas y estudiantes de odontología, 21 de los cuales estuvieron expuestos a CEM emitidos por cavitrones como el grupo de casos y 20 que no estuvieron expuestos como el grupo de control, dos veces; es decir, antes del trabajo (a las 8:30-9:30 am) y después del trabajo (11:30-12:30 am). Las muestras se codificaron y se investigó el nivel de cortisol sérico utilizando el método ELISA (Kits ELISA Cortisol AccuBind). RESULTADOS: El nivel de cortisol sérico de los dentistas y estudiantes de odontología en la mañana (antes de comenzar el trabajo) en el grupo de control fue de 189,15 ± 110,70 (media ± DE) mientras que fue de 157,77 ± 112,03 en aquellos que estuvieron expuestos ocupacionalmente a los CEM producidos por el uso de cavitrones. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa (P = 0,373). En cambio, el nivel de cortisol sérico de los participantes al mediodía (después de dejar de trabajar) en el grupo de control fue de 136,25 ± 67,91 (media ± DE), mientras que fue de 88,58 ± 52,83 en aquellos que estuvieron expuestos ocupacionalmente a los CEM producidos por el uso de cavitrones. Esta vez, la diferencia observada fue estadísticamente significativa (P = 0,016). En este sentido, mientras que la diferencia entre los niveles séricos de cortisol de los dentistas y los estudiantes de odontología por la mañana y después de terminar el trabajo no fue estadísticamente significativa (P = 0,06), en el grupo expuesto a los CEM el nivel de cortisol disminuyó significativamente de 157,77 ± 112,03 por la mañana a 88,58 ± 52,83 al mediodía (P = 0,001). CONCLUSIONES: Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que evaluó el efecto de la exposición ocupacional de los dentistas a los CEM en su nivel sérico de cortisol. Los CEM producidos por los cavitrones magnetoestrictivos pueden disminuir el nivel sérico de cortisol en los dentistas. Como el cortisol juega un papel importante en la regulación de la presión arterial y en la función cardiovascular y del sistema inmunológico, un nivel bajo de cortisol puede amenazar la salud. Se necesitan más estudios para comprender claramente los efectos de los CEM emitidos por el cavitrón magnetoestrictivo en el nivel de hormonas del estrés. Como algunos estudios han demostrado que la exposición a los campos electromagnéticos no tiene efecto sobre el nivel de cortisol, mientras que otros estudios informaron un aumento o una disminución del nivel de cortisol, se puede concluir que los efectos de la exposición a los campos electromagnéticos pueden ocurrir solo a energías absorbidas específicas o tasas de absorción de energía (generalmente conocidas como ventana) similares a las que existen en el caso de la exposición a dosis bajas de radiaciones ionizantes.



[**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22426673) **,** [**Rouintan MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rouintan%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22426673) **,** [**Taeb S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taeb%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22426673) **,** [**Dehghan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dehghan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22426673) **,** [**Ghaffarpanah AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghaffarpanah%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22426673) **,** [**Sadeghi Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sadeghi%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22426673) **,** [**Ghafouri**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ghafouri%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22426673) **F. La exposición humana a corto plazo a los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles disminuye el tiempo de reacción visual asistida por computadora.** [**Acta Neurol Belg.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22426673) **112(2): 171-175 , 2012 .**

El drástico aumento mundial del uso de teléfonos móviles ha generado una gran preocupación por los efectos perjudiciales de las radiaciones de microondas emitidas por estos dispositivos de comunicación. El tiempo de reacción desempeña un papel fundamental en la realización de tareas necesarias para evitar peligros. Hasta donde sabemos, este estudio es el primero que informa de una disminución del tiempo de reacción tras la exposición a campos electromagnéticos generados por un teléfono móvil con una alta tasa de absorción específica. También es el primer estudio en el que se tiene en cuenta el historial previo de uso del teléfono móvil. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos agudos y crónicos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles en el tiempo de reacción de los estudiantes universitarios. El tiempo de reacción visual (TRV) de los jóvenes universitarios se registró con una sencilla prueba de TRV asistida por ordenador a ciegas, antes y después de una exposición real/simulada de 10 minutos a los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles. Los participantes fueron 160 estudiantes universitarios diestros de entre 18 y 31 años. Para evaluar el efecto de las exposiciones crónicas, se comparó el tiempo de reacción en fases de exposición simulada entre usuarios de teléfonos móviles de bajo nivel, moderados y frecuentes. El tiempo de reacción medio ± DE después de la exposición real y la exposición simulada fueron 286,78 ± 31,35 ms y 295,86 ± 32,17 ms (P < 0,001), respectivamente. La edad de los estudiantes no alteró significativamente el tiempo de reacción ni en modo de conversación ni en modo de espera. El tiempo de reacción tanto en modo de conversación como en modo de espera fue más corto en los estudiantes varones. El VRT de los estudiantes se vio afectado significativamente por la exposición a campos electromagnéticos emitidos por un teléfono móvil. Se puede concluir que estas exposiciones causan una disminución del tiempo de reacción, lo que puede conducir a una mejor respuesta a diferentes peligros. En este sentido, este fenómeno podría reducir las posibilidades de errores humanos y accidentes fatales.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

[**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23785684) **,** [**Taeb S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taeb%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23785684) **,** [**Dehghan**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dehghan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23785684) **N. Alteraciones del tiempo de reacción visual y de la memoria a corto plazo en personal de radar militar.** [**Iran J Public Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23785684) **42(4):428-4 35 , 2013 .**

ANTECEDENTES: Los transmisores de radar emiten radiación de radiofrecuencia de alta potencia mediante la creación de una corriente eléctrica alterna de alto voltaje y alta frecuencia. MÉTODOS: Se investigaron los efectos sobre la salud de la exposición ocupacional al radar militar. El tiempo de reacción visual se registró con una prueba simple de tiempo de reacción visual asistida por computadora a ciegas. Para evaluar la memoria a corto plazo, se realizó una prueba de escala de memoria de Wechsler modificada. RESULTADOS: La media +/- DE del tiempo de reacción en los trabajos de radar (N = 100) y el grupo de control (N = 57) fueron 238,58 +/- 23,47 milisegundos y 291,86 +/- 28,26 milisegundos (P < 0,0001), respectivamente. Las puntuaciones de span de dígitos hacia adelante en trabajos de radar y el grupo de control fueron 3,56 ± 0,77 y 4,29 ± 1,06 (P<0,0001), mientras que las puntuaciones de span de dígitos hacia atrás en trabajos de radar y el grupo de control fueron 2,70 ± 0,69 y 3,62 ± 0,95 (P<0,0001). Las puntuaciones de reconocimiento de palabras en trabajos de radar y el grupo de control fueron 3,37 ± 1,13 y 5,86 ± 1,11 (P<0,0001). Finalmente, las puntuaciones de palabras pareadas en trabajos de radar y el grupo de control fueron 13,56 ± 1,78 y 15,21 ± 2,20 (P<0,0001). Se puede concluir que las exposiciones ocupacionales a las radiaciones de radar disminuyen el tiempo de reacción, lo que puede conducir a una mejor respuesta a diferentes peligros. CONCLUSIÓN: Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que demuestra que la exposición ocupacional a la radiación de microondas emitida por radar produce una disminución del tiempo de reacción y un menor rendimiento de la memoria a corto plazo. En conjunto, estos resultados indican que la exposición ocupacional a las radiaciones de microondas emitidas por radar puede estar relacionada con algunos efectos nocivos y perjudiciales para la salud.

[**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mohler%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Frei%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Braun-Fahrländer C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Braun-Fahrl%C3%A4nder%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fröhlich J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fr%C3%B6hlich%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Neubauer G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Neubauer%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la exposición diaria a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la calidad del sueño: un estudio transversal.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **174(3):347-356, 2010.**

El objetivo de este estudio transversal fue investigar la asociación entre la exposición a diversas fuentes de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) en el entorno cotidiano y la calidad del sueño, que es un problema de salud pública común. Evaluamos los trastornos del sueño auto-reportados y la somnolencia diurna en una muestra aleatoria de población de 1.375 habitantes del área de Basilea, Suiza. La exposición a CEM de RF de campo lejano ambiental se predijo para cada individuo utilizando un modelo de predicción que se había desarrollado y validado previamente. El uso de teléfonos inalámbricos y móviles auto-reportado, así como los datos objetivos del operador de telefonía móvil durante los 6 meses anteriores, también se consideraron en los análisis. En los modelos de regresión multivariable, ajustados para los factores de confusión relevantes, no se observaron asociaciones entre la exposición a CEM de RF de campo lejano ambiental y los trastornos del sueño o la somnolencia diurna excesiva. El 10% de los participantes más expuestos tenía un riesgo estimado de trastornos del sueño de 1,11 (IC del 95%: 0,50 a 2,44) y de somnolencia diurna excesiva de 0,58 (IC del 95%: 0,31 a 1,05). Ni el uso del teléfono móvil ni el uso del teléfono inalámbrico se asociaron con una disminución de la calidad del sueño. Los resultados de este gran estudio transversal no indicaron un deterioro de la calidad subjetiva del sueño debido a la exposición a diversas fuentes de campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la vida cotidiana.

[**Momoli F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Momoli%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Siemiatycki J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Siemiatycki%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**McBride ML**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McBride%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Parent MÉ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Parent%20M%C3%89%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Richardson L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Richardson%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Bedard D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bedard%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Platt R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Platt%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Vrijheid M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vrijheid%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Cardis E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardis%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **,** [**Krewski D.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Krewski%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28535174) **Modelado probabilístico de sesgo múltiple aplicado a los datos canadienses del estudio Interphone sobre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de glioma, meningioma, neurinoma acústico y tumores de la glándula parótida.** [**Am J Epidemiol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28535174) **186(7):885-893, 2017.**

Realizamos un nuevo análisis de los datos canadienses del estudio de casos y controles Interphone de 13 países (2001-2004), en el que los investigadores evaluaron las asociaciones del uso del teléfono móvil con los riesgos de tumores cerebrales, neuromas acústicos y de la glándula parótida. En la publicación principal del estudio multinacional Interphone, los investigadores concluyeron que los sesgos y errores impedían una interpretación causal. Aplicamos un modelo probabilístico de sesgo múltiple para abordar los posibles sesgos simultáneamente, utilizando datos de validación de registros de facturación y cuestionarios de no participantes como información sobre el error de recuerdo y la participación selectiva. En nuestro modelo, buscamos ajustar estas fuentes de incertidumbre y facilitar la interpretación. Para el glioma, al comparar a los que estaban en el cuartil más alto de uso (>558 horas de vida) con los que no eran usuarios regulares, la razón de probabilidades fue de 2,0 (intervalo de confianza del 95%: 1,2, 3,4). Tras el ajuste por sesgos de selección y de recuerdo, el odds ratio fue de 2,2 (límites del 95 %: 1,3, 4,1). Hubo poca evidencia de un aumento del riesgo de meningioma, neurinoma acústico o tumores de la glándula parótida en relación con el uso del teléfono móvil. Los ajustes por sesgos de selección y de recuerdo no afectaron materialmente la interpretación de nuestros resultados a partir de datos canadienses.

**Monfrecola G, Moffa G, Procaccini EM. Las radiaciones electromagnéticas no ionizantes emitidas por un teléfono celular modifican el flujo sanguíneo cutáneo. Dermatología. 207(1):10-14, 2003.**

ANTECEDENTES: Nuestro entorno está lleno de radiación electromagnética no ionizante (REM) de diferente frecuencia y potencia. Las REM no ionizantes emitidas por televisores, ordenadores y teléfonos móviles (CF) han aumentado en los últimos años. OBJETIVO: El objetivo de nuestro estudio fue evaluar los efectos de las REM no ionizantes (frecuencia de 3 x 10(8) a 3 x 10(11) Hz), emitidas por los CF, sobre el flujo sanguíneo cutáneo en voluntarios sanos. MÉTODOS: Treinta voluntarios sanos (14 hombres y 16 mujeres; edad: 18-53 años) participaron en el estudio. Las mediciones del flujo sanguíneo cutáneo se tomaron en condiciones estándar (temperatura y humedad), utilizando un caudalímetro láser Doppler He-Ne que se aplicó a la piel de la oreja mediante una sonda de fibra óptica. Los valores de microflujo se registraron sin contacto del CF con la piel (T0), con el CF apagado pero en contacto con la piel de la oreja (T1), con contacto del CF y encendido (T2), con contacto del CF, encendido y recibiendo (T3). Los valores de microflujo también se registraron al revés: con contacto del CF y equipo encendido (T4), con contacto del CF y apagado (T5), sin contacto del CF (T6). RESULTADOS: El valor medio del microflujo basal (T0), expresado en unidades de perfusión (UP), fue de 51,26±11,93 UP. Durante la fase T1, el aumento del microflujo fue del 61,38%; en T2 fue del 131,74%, en T3 del 157,67%, en T4 del 139,21% y en T5 del 122,90%; en T6, el valor del microflujo fue de 57,58±10 UP (similar al microflujo basal). Se observaron valores de microflujo cutáneo estadísticamente significativos (p<0,050) al comparar los valores T1 a T5 con el microflujo basal (T0). Además, en comparación con los valores T1 (CF desactivado en contacto con la piel de la oreja), los datos T2, T3 y T4 fueron estadísticamente significativos (T2 vs. T1: t=7,763 con p<0,050; T3 vs. T1: t=9,834 con p<0,050; T4 vs. T1: t=8,885 con p<0,050).

**Monnery PM, Srouji EI, Bartlett J. ¿La radiación de los teléfonos móviles afecta la función de las células ciliadas externas de la cóclea? Clin Otolaryngol 29(6):747-749, 2004.**

Los teléfonos móviles emiten campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia (PEMF). Se sabe que estos tienen efectos biológicos mensurables y posibles efectos sobre el sistema auditivo. Las emisiones otoacústicas dan una indicación del estado funcional del sistema auditivo. Se sabe que la otoacústica es muy específica para el individuo cuando el pulso de prueba es idéntico. De esta manera, se pueden detectar cambios sutiles en el oído. Investigamos si existe un efecto medible en las emisiones otoacústicas de la radiación PEMF. Se reclutó a un total de 12 voluntarios que tenían audición normal; confirmada por audiometría de tonos puros. Se obtuvo un rastro de emisión otoacústica. Los sujetos de prueba fueron expuestos a un teléfono móvil que se colocó sobre el proceso mastoideo del oído de prueba. Se midieron las emisiones otoacústicas de los sujetos sin el teléfono y nuevamente en recepción y transmisión. No hubo cambios en la firma del rastro durante la prueba. No hubo cambios estadísticamente significativos en las cifras del rastro. Esto indicaría que los PEMF de los teléfonos móviles portátiles comúnmente disponibles no tienen un efecto medible sobre la función de las células ciliadas externas durante el tiempo de uso.

[**Monselise EB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Monselise%20EB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Levkovitz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Levkovitz%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gottlieb HE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gottlieb%20HE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kost D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kost%20D%22%5BAuthor%5D) **Bioensayo para evaluar el estrés celular en las proximidades de antenas de irradiación de radiofrecuencia.** [**J Environ Monit.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21655615##) **13(7):1890-1896, 2011.**

La exposición de plantas acuáticas (lenteja de agua etiolada) a campos electromagnéticos de radiofrecuencia entre 7,8 V m(-1) y 1,8 V m(-1), generados por antenas transmisoras AM de 1,287 MHz, durante 24 h provocó la acumulación de alanina en las células de las plantas, un fenómeno que hemos demostrado anteriormente que es una señal de estrés universal. La magnitud del efecto corresponde cualitativamente al nivel de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. En presencia de 10 mM de vitamina C, la acumulación de alanina se suprime por completo, lo que sugiere la participación de radicales libres en el proceso. De este modo, se ha establecido una conexión biológica única entre la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y el estrés celular, en las proximidades de antenas transmisoras de radiofrecuencia. Esta sencilla prueba, que dura sólo 24 h, constituye un bioensayo útil para la detección rápida del estrés celular biológico causado en las proximidades de antenas irradiadoras de radiofrecuencia.

[**Mora R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mora+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Crippa B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Crippa+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mora F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mora+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dellepiane M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Dellepiane+M%22%5BAuthor%5D) **Un estudio de los efectos de la radiación de microondas de los teléfonos celulares en el sistema auditivo de hombres sanos.** [**Ear Nose Throat J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Ear%20Nose%20Throat%20J.');) **85(3):160, 162-163, 2006.**

Realizamos un estudio de los efectos de la radiación de microondas de los teléfonos celulares en el sistema auditivo de 20 hombres sanos. Después de que los sujetos se sometieran a mediciones iniciales de emisión otoacústica evocada transitoria (TEOAE) y respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR), participaron en tres sesiones de exposición a un campo electromagnético de 900 a 1.800 MHz producido por un teléfono celular. Las sesiones duraron entre 15 y 30 minutos. Se midieron nuevamente la TEOAE y la ABR después o durante cada exposición. A lo largo del estudio, no se observaron cambios significativos en ninguna de las mediciones. Concluimos que el uso de teléfonos celulares no altera el sistema auditivo a corto plazo.

[**Moretti D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moretti%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **,** [**Garenne A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Garenne%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haro%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **,** [**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Poulletier%20de%20Gannes%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **,** [**Lévêque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=L%C3%A9v%C3%AAque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **,** [**Lewis**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lewis%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23913345) **N. Exposición in vitro de redes neuronales a la señal GSM-1800.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23913345) **1 de agosto de 2013. doi: 10.1002/bem.21805. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

El sistema nervioso central es el objetivo más probable de la exposición a los campos de radiofrecuencia (RF) de la telefonía móvil en términos de efectos biológicos. Varios estudios de electroencefalografía (EEG) han informado variaciones en el espectro de potencia de la banda alfa durante y/o después de la exposición a RF, en EEG en reposo y durante el sueño. En este contexto, la observación de la actividad eléctrica espontánea de las redes neuronales bajo exposición a RF puede ser una herramienta eficiente para detectar la aparición de efectos de RF de bajo nivel en el sistema nervioso. Nuestro grupo de investigación ha desarrollado una configuración experimental dedicada en el rango de GHz para la exposición simultánea de redes neuronales y el monitoreo de la actividad eléctrica. Se utilizó una celda electromagnética transversal (TEM) para exponer las redes neuronales a señales GSM-1800 a un nivel de SAR de 3,2 W/kg. El registro de la actividad eléctrica neuronal y la detección de los picos y ráfagas extracelulares bajo exposición se realizaron utilizando matrices de microelectrodos (MEA). Este trabajo proporciona la prueba de viabilidad y los resultados preliminares de la investigación integrada con respecto a la configuración de exposición, el cultivo de la red neuronal, el registro de la actividad eléctrica y el análisis de las señales obtenidas bajo exposición a RF. En este estudio piloto sobre 16 cultivos, se observó una disminución reversible del 30 % en la tasa de disparo (FR) y la tasa de estallido (BR) durante una exposición de 3 minutos a RF. Se necesitan experimentos adicionales para caracterizar mejor este efecto.

**Morgan RW, Kelsh MA, Zhao K, Exuzides KA, Heringer S, Negrete W, Exposición a radiofrecuencias y mortalidad por cáncer de cerebro y sistemas linfático/hematopoyético. Epidemiology 11(2):118-127, 2000.**

La proliferación de tecnologías de comunicación inalámbrica ha suscitado preocupación pública sobre los posibles efectos para la salud de la exposición a radiofrecuencias (RF). Este es el primer informe de los resultados de un estudio de mortalidad de cohorte grande entre empleados de Motorola, un fabricante de productos de comunicación inalámbrica. Examinamos todas las causas principales de mortalidad, con cánceres cerebrales, linfomas y leucemias como resultados de interés a priori. Utilizando los títulos de los puestos de trabajo, clasificamos a los trabajadores en grupos de exposición a RF alta, moderada, baja y de fondo. Un total de 195.775 trabajadores contribuyeron con 2,7 millones de personas-año durante el período 1976-1996. Utilizando comparaciones externas, las tasas de mortalidad estandarizadas para los trabajadores expuestos a RF fueron 0,53 [intervalo de confianza (IC) del 95% = 0,21-1,09] y 0,54 (IC del 95% = 0,33-0,83) para cánceres del sistema nervioso central/cerebro y todos los linfomas/leucemias. Las razones de tasas calculadas a partir de modelos de regresión de Poisson basados en comparaciones internas fueron cercanas a 1,0 para los cánceres cerebrales y menores a 1,0 para todos los linfomas y leucemias. Estos hallazgos fueron consistentes en las clasificaciones de exposición acumulativa, máxima y habitual. No observamos un mayor riesgo con una mayor duración o latencia de la exposición. Aunque este estudio está limitado por el uso de una matriz de exposición cualitativa y la edad relativamente joven de la cohorte, nuestros hallazgos no respaldan una asociación entre la exposición ocupacional a RF y los cánceres cerebrales o linfoma/leucemia.

[**Morimoto S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Morimoto%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Takahashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Takahashi%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shimizu K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shimizu%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kanda T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kanda%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Okaishi K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Okaishi%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Okuro M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Okuro%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Murai H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Murai%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nishimura Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nishimura%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nomura K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nomura%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tsuchiya H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tsuchiya%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ohashi I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ohashi%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Matsumoto M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Matsumoto%20M%22%5BAuthor%5D) **Los campos electromagnéticos inhiben la producción de endotelina-1 estimulada por la trombina en células endoteliales.** [**J Int Med Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Int%20Med%20%0d%0aRes.');) **33(5):545-554, 2005.**

Se ha descubierto que la radiación de campos electromagnéticos (CEM) induce dilatación arteriolar, pero el mecanismo de acción sigue siendo en gran medida desconocido. Este estudio investigó el efecto de la radiación de campos electromagnéticos en la producción de endotelina-1 (ET-1), un potente vasoconstrictor, por células endoteliales cultivadas. La radiación de campos electromagnéticos redujo los niveles basales de ET-1 en células endoteliales de la vena umbilical humana y de la microvasculatura, pero no logró reducir los niveles basales de ET-1 en células endoteliales aórticas bovinas y humanas. La radiación de campos electromagnéticos inhibió significativamente la producción de ET-1 estimulada por trombina en los cuatro tipos de células endoteliales de una manera dependiente de la dosis. La radiación de campos electromagnéticos inhibió significativamente la expresión de ARNm de endotelina-1 inducida por trombina en los cuatro tipos de células. El efecto inhibidor de la radiación de campos electromagnéticos en la producción de ET-1 fue abolido por el inhibidor de la óxido nítrico sintasa NG-monometil-L-arginina (10(-3) mol/1). Estos resultados demuestran que la radiación EMF modula la producción de ET-1 en células endoteliales vasculares cultivadas y que el efecto inhibidor de la radiación EMF está mediado, al menos en parte, a través de una vía relacionada con el óxido nítrico.

**Morrissey JJ, Raney S, Heasley E, Rathinavelu P, Dauphinee M, Fallon JH, La exposición a IRIDIUM aumenta la expresión de c-fos en el cerebro del ratón sólo en niveles que probablemente resulten en calentamiento del tejido. Neuroscience 92(4):1539-1546, 1999.**

Con el rápido desarrollo de la tecnología de comunicación inalámbrica durante los últimos 20 años, ha habido cierta preocupación pública sobre los posibles efectos para la salud de la exposición prolongada a radiofrecuencias de bajo nivel provenientes de teléfonos celulares. Como paso inicial en la compilación de una base de datos para el análisis de riesgos por parte de agencias gubernamentales, se investigaron los efectos de la exposición de ratones durante 1 hora a una señal de radiofrecuencia de 1,6 GHz, dada como onda continua o pulso modulado a 11 Hz con un ciclo de trabajo de 4:1 y una duración de pulso de 9,2 ms (IRIDIUM), sobre la expresión del gen c-fos en el cerebro. La señal IRIDIUM es la frecuencia operativa para una red de comunicaciones celulares tierra-satélite-tierra que recientemente ha comenzado a funcionar plenamente y que recibió ese nombre debido al empleo original diseñado del mismo número de satélites en órbita baja que electrones orbitando el núcleo de un átomo de iridio. La expresión de c-fos no aumentó significativamente en los cerebros de los ratones hasta que los niveles de exposición superaron seis veces la dosis máxima y 30 veces la dosis promedio de todo el cuerpo como límites máximos de exposición a teléfonos celulares en humanos. Una exposición de nivel más alto utilizando señales de onda continua (analógica) o IRIDIUM elevó c-fos en un grado similar, lo que sugiere que no hay efectos obvios específicos de modulación pulsada. El patrón de elevación de c-fos en la corteza límbica y áreas de subcorteza a niveles de exposición más altos es más consistente con una respuesta de estrés debido a la percepción térmica acoplada con restricción y/o actividad neuronal cerca de regiones termorreguladoras, y no es consistente con ninguna interacción directa de la energía de IRIDIUM con el tejido cerebral.

**Morrissey JJ, Swicord M, Balzano Q. Caracterización de la interferencia electromagnética de los dispositivos médicos en el hospital debido a los teléfonos celulares. Health Phys 82(1):45-51, 2002.**

La preocupación por la interferencia electromagnética con los dispositivos médicos debido a las emisiones de los teléfonos celulares ha surgido de informes anecdóticos y observaciones no publicadas del personal del hospital. En un esfuerzo por caracterizar las preocupaciones por la interferencia electromagnética, se expusieron dispositivos médicos representativos de cuatro grandes hospitales universitarios a emisiones de señales de comunicación estándar de América del Norte y Europa. De los 33 dispositivos médicos probados, solo 4 mostraron interrupción de la función crítica debido a las emisiones de los teléfonos celulares a una distancia de 25 cm o más. Aunque se observaron otros casos de interferencia electromagnética, estos no fueron críticamente disruptivos y ocurrieron principalmente cuando los transmisores estaban a plena potencia y colocados a 5 cm o más cerca del dispositivo médico. En general, ninguna señal de teléfono celular estuvo exenta de producir efectos de interferencia electromagnética. Si bien los dispositivos médicos sensibles a menudo se vieron afectados por más de un tipo de señal, los efectos no fueron completamente predecibles en función de los resultados de otras señales o unidades o modelos de dispositivos médicos relacionados. Debido a que no se realizó un análisis exhaustivo de todos los dispositivos médicos en todos los entornos electromagnéticos posibles, los datos presentados aquí solo pretenden proporcionar una idea general de la magnitud de los efectos de interferencia electromagnética que se pueden encontrar en un entorno hospitalario, así como un protocolo estándar para que los grupos de ingeniería clínica realicen estudios de interferencia electromagnética ad hoc y métodos para gestionar y/o eliminar la interferencia electromagnética con un diseño de ingeniería de sistemas adecuado que incluya infraestructura de comunicación complementaria, blindaje y posicionamiento de dispositivos médicos y pautas adecuadas para el usuario de teléfonos celulares.

[**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633865) **,** [**Shirazi KR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shirazi%20KR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633865) **,** [**Mortazavi G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633865) **Estudio de los efectos de las radiaciones ionizantes y no ionizantes en el peso al nacer de los recién nacidos de madres expuestas.** [**J Nat Sci Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23633865) **4(1):213-217, 2013.**

#### OBJETIVOS: La vida evolucionó en un entorno lleno de una amplia variedad de radiaciones ionizantes y no ionizantes. Anteriormente se informó que las exposiciones médicas a las mujeres embarazadas aumentan el riesgo de bajo peso al nacer. Este estudio pretende investigar la relación entre la exposición a la radiación ionizante y no ionizante y el riesgo de bajo peso al nacer. MATERIALES Y MÉTODOS: Se entrevistó y encuestó a mil doscientas madres en su primer parto (vaginal o cesárea) cuyos antecedentes de recién nacidos se habían registrado en el programa de detección de neonatos en Shiraz. La recopilación de datos se realizó mediante la evaluación de los antecedentes de la madre de radiografías antes y durante el embarazo, el examen físico de la madre para determinar la altura y el peso y el pesaje y examen del recién nacido para detectar cualquier diagnóstico de enfermedad y anomalías. RESULTADOS: No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el peso medio de los recién nacidos cuyas madres habían estado expuestas a algunas fuentes comunes de radiaciones ionizantes y no ionizantes, como radiografías dentales o no dentales, teléfono móvil , teléfono inalámbrico y tubo de rayos catódicos (TRC), y los de madres no expuestas. CONCLUSIONES: Los hallazgos de este estudio ponen en duda informes previos, que indicaban que la exposición a la radiación ionizante durante el embarazo aumentaba el riesgo de bajo peso al nacer.

**Mortazavi S, Parsanezhad M, Kazempour M, Ghahramani P, Mortazavi A, Davari M. Male reproductive health under threat: Short term exhibition to radiofrequency radiations emitted by common mobile inhibitors (La salud reproductiva masculina bajo amenaza: exposición a corto plazo a radiaciones de radiofrecuencia emitidas por bloqueadores de señales móviles comunes). J Hum Reprod Sci. 2013 Abr;6(2):124-8. doi: 10.4103/0974-1208.117178** .   
  
ANTECEDENTES: La vida moderna impulsó al hombre a generar, transmitir y utilizar cada vez más electricidad que conduce a la exposición a diferentes niveles de campos electromagnéticos (CEM). Hay evidencia sustancial que indica que la exposición a fuentes comunes de CEM, como teléfonos móviles, computadoras portátiles o computadoras portátiles conectadas a Internet de forma inalámbrica, disminuye la calidad del semen humano. En algunos países, los bloqueadores de señales móviles se utilizan ocasionalmente en oficinas, santuarios, salas de conferencias y cines para bloquear la señal. OBJETIVOS: Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que investiga el efecto de la exposición a corto plazo de muestras de esperma humano a las radiaciones de radiofrecuencia (RF) emitidas por bloqueadores de teléfonos móviles comunes. SUJETOS Y MÉTODOS: Se recogieron muestras de semen fresco mediante masturbación de 30 donantes sanos que habían sido derivados al Centro de Tratamiento de la Infertilidad en el Hospital Maternoinfantil con sus esposas. Se diagnosticó un problema femenino como la causa de la infertilidad en estas parejas. ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Se utilizaron la prueba t y el análisis de varianza para mostrar la significación estadística. RESULTADOS: La motilidad de las muestras de esperma expuestas a la radiación de RF del bloqueador durante 2 o 4 horas fue significativamente menor que la de las muestras expuestas simuladamente. Estos hallazgos nos llevan a la conclusión de que los bloqueadores de teléfonos móviles pueden reducir significativamente la motilidad de los espermatozoides y las posibilidades de concepción de las parejas. CONCLUSIÓN: Con base en estos resultados, se puede sugerir que en los países que no han prohibido el uso de bloqueadores de señales móviles, se deberían aprobar urgentemente leyes que restrinjan el uso de estos dispositivos bloqueadores de señales en lugares públicos o privados.

[**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24910582) **,** [**Motamedifar M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Motamedifar%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24910582) **,** [**Namdari G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Namdari%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24910582) **,** [**Taheri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taheri%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24910582) **,** [**Mortazavi AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20AR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24910582) **,** [**Shokrpour N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shokrpour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24910582) **Fenómenos adaptativos no lineales que disminuyen el riesgo de infección después de la exposición previa a la radiación de radiofrecuencia.** [**Dosis-respuesta.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24910582) **12(2):233-245, 2014.**

Existen pruebas sustanciales de que la respuesta adaptativa inducida por dosis bajas de radiación ionizante puede generar resistencia al daño causado por una dosis de radiación posterior alta o causar resistencia cruzada a otros factores estresantes no relacionados con la radiación. La respuesta adaptativa contradice el modelo dosis-respuesta lineal sin umbral (LNT) para la radiación ionizante. Hemos informado previamente que la exposición de animales de laboratorio a la radiación de radiofrecuencia puede inducir una respuesta adaptativa de supervivencia. Además, hemos indicado que la exposición previa de ratones a la radiación de radiofrecuencia emitida por un teléfono móvil GSM aumentó su resistencia a una infección posterior por Escherichia coli. En este estudio, las tasas de supervivencia en los animales que recibieron tanto la dosis de adaptación (radiofrecuencia) como la dosis de desafío (bacterias) y los animales que recibieron solo la dosis de desafío (bacterias) fueron del 56% y el 20%, respectivamente. En vista de esto, nuestros hallazgos contribuyen a la suposición de que la respuesta adaptativa inducida por radiofrecuencia puede usarse como un método eficiente para disminuir el riesgo de infección en individuos irradiados inmunodeprimidos. También se discute la implicación de este fenómeno en la estancia prolongada del ser humano en el espacio.

[**Mortazavi SM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Owji SM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Owji%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Shojaei-Fard MB**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shojaei-Fard%20MB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Ghader-Panah M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ghader-Panah%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Mortazavi SA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Tavakoli-Golpayegani A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tavakoli-Golpayegani%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Haghani M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Haghani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Taeb S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Taeb%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Shokrpour N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shokrpour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **,** [**Koohi O.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Koohi%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144593) **Alteraciones del nivel de insulina y cambios histopatológicos del hígado y el páncreas en ratas inducidas por radiación de microondas GSM de 900 MHz.** [**J Biomed Phys Eng.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28144593) **6(4):235-242, 2016.**

#### ANTECEDENTES: El uso cada vez mayor de dispositivos móviles El uso de teléfonos móviles ha generado preocupación pública sobre los posibles efectos para la salud de estos populares dispositivos de comunicación. Este estudio es un intento de investigar los efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) producida por los teléfonos móviles GSM. MÉTODOS: Cuarenta y dos ratas Sprague Dawley adultas hembras se dividieron aleatoriamente en 4 grupos. El grupo 1 se expuso a la radiación de RF 6 horas por día durante 7 días. El grupo 2 recibió exposición simulada (6 horas por día durante 7 días). Los grupos 3 y 4 recibieron radiación de RF 3 horas por día durante 7 días y exposición simulada (3 horas por día), respectivamente. La tasa de absorción específica (SAR) de RF fue de 2,0 W/kg. RESULTADOS: Nuestros resultados mostraron que las radiaciones de RF emitidas por el teléfono móvil no podían alterar la liberación de insulina en ratas. Sin embargo, se observaron cambios inflamatorios de leves a severos en los espacios portales del hígado de las ratas, así como daños en las células de los islotes de Langerhans. Estos cambios se relacionaron con la duración de las exposiciones. CONCLUSIÓN: La exposición a RF puede inducir cambios inflamatorios en el hígado, así como causar daños en las células de los islotes de Langerhans.

[**Mortazavi SMJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SMJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28580335) **,** [**Mostafavi-Pour Z**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mostafavi-Pour%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28580335) **,** [**Daneshmand M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Daneshmand%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28580335) **,** [**Zal F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zal%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28580335) **,** [**Zare R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zare%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28580335) **,** [**Mosleh-Shirazi MA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mosleh-Shirazi%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28580335) **. Respuesta adaptativa inducida por preexposición a radiofrecuencia de 915 MHz: un posible papel de la actividad enzimática antioxidante.** [**J Biomed Phys Eng.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28580335) **7(2):137-142, 2017.**

#### ANTECEDENTES: En los últimos años, el uso rápido de campos electromagnéticos de alta frecuencia como los teléfonos móviles Los teléfonos móviles han suscitado preocupación a nivel mundial por los efectos negativos para la salud de su uso. La respuesta adaptativa es la capacidad de una célula o tejido para resistir mejor el daño causado por el estrés mediante la exposición previa a una menor cantidad de estrés. Este estudio tuvo como objetivo evaluar si la radiación de radiofrecuencia puede inducir una respuesta adaptativa modificando el equilibrio antioxidante. MATERIALES Y MÉTODOS: Para evaluar la respuesta adaptativa inducida por RF en los tejidos, evaluamos el nivel de GSH y la actividad de GR en el hígado. Se dividieron 50 ratas en 5 grupos. Tres grupos fueron preexpuestos a una radiación de RF de 915 MHz, 4 horas al día durante una semana a diferentes potencias, como baja, media y alta. 24 horas después de la última exposición a la radiación, fueron expuestos a una dosis subletal de 4 Gy de radiación gamma y luego sacrificados después de 5 horas. Se les extrajo el hígado, se lo lavó y se lo conservó a -80o C hasta su uso. RESULTADOS: Nuestro hallazgo mostró que la preexposición a la radiación de radiofrecuencia de 915 MHz con potencia específica podría inducir una respuesta adaptativa en el hígado al inducir cambios en la actividad y el nivel de enzimas antioxidantes. CONCLUSIÓN: Se puede concluir que la preexposición a la radiación de microondas podría aumentar el nivel de GSH y la actividad de la enzima GR, aunque estos aumentos se observaron solo en el grupo de baja potencia, y la actividad de GR se indicó en el grupo de potencia media. Este aumento protege al tejido del daño oxidativo inducido por la dosis subletal de radiación gamma.

**Moszczynski P, Lisiewicz J, Dmoch A, Zabinski Z, Bergier L, Rucinska M, Sasiadek U, [El efecto de diversas exposiciones ocupacionales a la radiación de microondas sobre las concentraciones de inmunoglobulinas y subconjuntos de linfocitos T]. Wiad Lek 52(1-2):30-34, 1999.** [Artículo en polaco]

Se evaluaron las concentraciones de inmunoglobulinas y los subgrupos de linfocitos T durante la exposición ocupacional a la radiación de microondas. En los trabajadores del centro de retransmisión de televisión y del centro de comunicaciones por satélite se encontró un aumento de la concentración de IgG e IgA y una disminución del recuento de linfocitos y células T8. Sin embargo, en los operadores de radar se observó un aumento de la concentración de IgM y una disminución del recuento total de células T8. El diferente comportamiento de los parámetros inmunológicos examinados indica que el efecto de la radiación de microondas sobre el sistema inmunológico depende del carácter de la exposición. Los trastornos en las concentraciones de inmunoglobulinas y en el recuento de células T8 no causaron ninguna consecuencia clínica.

[**Motawi TK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Motawi%20TK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24801773) **,** [**Darwish HA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Darwish%20HA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24801773) **,** [**Moustafa YM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moustafa%20YM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24801773) **,** [**Labib MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Labib%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24801773) **. Modificaciones bioquímicas y daño neuronal en el cerebro de ratas jóvenes y adultas después de una exposición prolongada a las radiaciones de los teléfonos móviles.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24801773) **7 de mayo de 2014. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Este estudio investigó el efecto de la exposición a las radiaciones de los teléfonos móviles sobre el estrés oxidativo y la apoptosis en el cerebro de ratas. Las ratas se dividieron en seis grupos (tres jóvenes y tres adultas). Los grupos 1 y 4 no estuvieron expuestos a la fuente de radiación y sirvieron como grupos de control. En los grupos 2 y 5, los teléfonos móviles solo se conectaron al sistema global de comunicación móvil, mientras que en los grupos 3 y 6, se utilizó la opción de llamar. Las microondas se generaron mediante un teléfono móvil de prueba (SAR = 1,13 W/kg) durante 60 días (2 h/día). Se observaron aumentos significativos en los dienos conjugados, los carbonilos proteicos, el estado oxidante total y el índice de estrés oxidativo junto con una reducción significativa de los niveles de capacidad antioxidante total después de la exposición. La relación Bax/Bcl-2, la actividad de la caspasa-3 y el nivel del factor de necrosis tumoral alfa aumentaron, mientras que no se detectó fragmentación del ADN. El peso relativo del cerebro de las ratas jóvenes se vio muy afectado y el examen histopatológico reforzó el daño neuronal. El estudio destaca los efectos nocivos de las radiaciones de los teléfonos móviles sobre el cerebro en edades jóvenes y adultas. La interacción de estas radiaciones con el cerebro se produce mediante la disipación de su estado antioxidante y/o el desencadenamiento de la muerte celular apoptótica.

[**Mouradi R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mouradi%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22134078) **,** [**Desai N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Desai%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22134078) **,** [**Erdemir A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Erdemir%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22134078) **,** [**Agarwal A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Agarwal%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22134078) **El uso de FDTD para establecer condiciones de experimentación in vitro representativas de la radiación de teléfonos celulares en los espermatozoides.** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22134078) **102(1):54-62, 2012.**

Estudios recientes han demostrado que la exposición de muestras de semen humano a la radiación de teléfonos móviles conduce a una disminución significativa de los parámetros espermáticos. En la vida diaria, el teléfono móvil suele guardarse cerca de la ingle, como en el bolsillo del pantalón, separado de los testículos por múltiples capas de tejido. El objetivo de este estudio fue calcular la distancia entre el teléfono móvil y la muestra de semen para establecer un experimento in vitro que pueda imitar las condiciones de la vida real (teléfono móvil en el bolsillo del pantalón separado por múltiples capas de tejido). Por este motivo, se diseñó un modelo computacional de los tejidos escrotales teniendo en cuenta estas capas de separación, cuyos resultados se utilizaron en una serie de simulaciones utilizando el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD). Para proporcionar un efecto equivalente de múltiples capas de tejido, estos resultados mostraron que la distancia entre un teléfono móvil y una muestra de semen debería ser de 0,8 cm a 1,8 cm mayor que la distancia prevista entre un teléfono móvil y los testículos.

[**Mousavy SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mousavy%20SJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Riazi GH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Riazi%20GH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kamarei M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kamarei%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Aliakbarian H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Aliakbarian%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sattarahmady N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sattarahmady%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sharifizadeh A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sharifizadeh%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Safarian S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Safarian%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ahmad F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ahmad%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moosavi-Movahedi AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moosavi-Movahedi%20AA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos de la radiofrecuencia de los teléfonos móviles sobre la estructura y función de la hemoglobina humana normal.** [**Int J Biol Macromol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Biol%20Macromol.');) **44(3):278-285, 2009**

El uso generalizado de teléfonos móviles ha aumentado la exposición humana a los campos electromagnéticos (CEM). Es necesario investigar el efecto de los CEM en los sistemas biológicos. En este artículo se investigó el efecto de la RF de los teléfonos móviles (910 MHz y 940 MHz) en la estructura y función de la HbA. La afinidad por el oxígeno se midió mediante ditionito de sodio con un espectrofotómetro UV-vis. Los cambios estructurales se estudiaron mediante dicroísmo circular y espectroscopia de fluorescencia. Los resultados indicaron que los CEM de los teléfonos móviles alteraron la afinidad por el oxígeno y la estructura terciaria de la HbA. Además, la disminución de la afinidad por el oxígeno de la HbA se correspondió con la intensidad de los CEM y el tiempo de exposición.

**Moustafa YM, Moustafa RM, Belacy A, Abou-El-Ela SH, Ali FM.Efectos de la exposición aguda a los campos de radiofrecuencia de los teléfonos celulares sobre las actividades de peróxido lipídico plasmático y antioxidante en eritrocitos humanos. J Pharm Biomed Anal 26(4):605-608, 2001.**

Los campos de radiofrecuencia de los teléfonos celulares pueden afectar los sistemas biológicos al aumentar los radicales libres, que parecen mejorar principalmente la peroxidación lipídica, y al cambiar las actividades antioxidantes de la sangre humana, lo que conduce al estrés oxidativo. Para probar esto, hemos investigado el efecto de la exposición aguda a los campos de radiofrecuencia de los teléfonos celulares disponibles comercialmente sobre algunos parámetros indicativos de estrés oxidativo en 12 voluntarios varones adultos sanos. Cada voluntario puso el teléfono en su bolsillo en posición de espera con el teclado hacia el cuerpo. Los parámetros medidos fueron el peróxido lipídico y las actividades de superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa total (GSH-Px) y catalasa. Los resultados obtenidos mostraron que el nivel plasmático de peróxido lipídico aumentó significativamente después de 1, 2 y 4 horas de exposición a los campos de radiofrecuencia del teléfono celular en posición de espera. Además, las actividades de SOD y GSH-Px en los eritrocitos humanos mostraron una reducción significativa, mientras que la actividad de la catalasa en los eritrocitos humanos no disminuyó significativamente. Estos resultados indican que la exposición aguda a los campos de radiofrecuencia de los teléfonos celulares disponibles comercialmente puede modular el estrés oxidativo de los radicales libres al mejorar la peroxidación lipídica y reducir la activación de SOD y GSH-Px, que son captadores de radicales libres. Por lo tanto, estos resultados respaldan la interacción de los campos de radiofrecuencia de los teléfonos celulares con los sistemas biológicos.

[**Movvahedi MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Movvahedi%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Tavakkoli-Golpayegani A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tavakkoli-Golpayegani%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Mortazavi SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Haghani M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haghani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Razi Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Razi%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Shojaie-Fard MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shojaie-Fard%20MB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Zare M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zare%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Mina E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mina%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Mansourabadi L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mansourabadi%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Nazari-Jahromi**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nazari-Jahromi%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Safari A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Safari%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Shokrpour N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shokrpour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **,** [**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25250064) **. ¿La exposición a la radiación de los teléfonos móviles GSM 900 MHz afecta la memoria a corto plazo de los estudiantes de primaria?** [**Revista de Pediatría y Neurología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25250064) **9(2):121-124, 2014.**

ANTECEDENTES: En la actualidad, los niños están expuestos a la radiación de los teléfonos móviles a una edad muy temprana. Hemos demostrado anteriormente que una gran proporción de niños en la ciudad de Shiraz, Irán, utilizan teléfonos móviles. Además, hemos indicado que el tiempo de reacción visual (TRV) de los estudiantes universitarios se vio afectado significativamente por una exposición real/simulada de 10 minutos a los campos electromagnéticos emitidos por el teléfono móvil. Descubrimos que estas exposiciones redujeron el tiempo de reacción, lo que podría conducir a una mejor respuesta a diferentes peligros. También hemos revelado que las exposiciones ocupacionales a las radiaciones de radar redujeron el tiempo de reacción en los trabajadores del radar. El propósito de este estudio fue investigar si la exposición a corto plazo de los estudiantes de primaria a la radiación de radiofrecuencia (RF) conduce a cambios en su tiempo de reacción y memoria a corto plazo. MATERIALES Y MÉTODOS: Un total de 60 niños de primaria de edades comprendidas entre 8 y 10 años que estudiaban en una escuela primaria pública en Shiraz, Irán, fueron inscritos en este estudio. Se administraron pruebas estandarizadas basadas en computadora de TRV y memoria a corto plazo (modificadas para niños). Se pidió a los estudiantes que realizaran algunas pruebas preliminares de orientación con la prueba VRT. Después de la orientación, para reducir la variación aleatoria de las mediciones, cada prueba se repitió diez veces en las fases de exposición real y simulada. El intervalo de tiempo entre las dos fases posteriores de exposición simulada y real fue de 30 min. RESULTADOS: Los tiempos de reacción medios ± desviación estándar después de un período de conversación de 10 min y después de un período de exposición simulada de 10 min (móvil apagado) fueron 249,0 ± 82,3 ms y 252,9 ± 68,2 ms (P = 0,629), respectivamente. Por otro lado, las puntuaciones medias de memoria a corto plazo después de los períodos de conversación y exposición simulada fueron 1062,60 ± 305,39 y 1003,84 ± 339,68 (P = 0,030), respectivamente. Conclusión: Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que demuestra que la exposición a corto plazo de estudiantes de escuela primaria a la radiación de RF conduce a un mejor desempeño de su memoria a corto plazo.

**Mugunthan N, Anbalagan J, Meenachi S, Samy AS. EXPOSICIÓN DE RATONES A RADIACIONES DE 900 - 1900 MHZ PROVENIENTES DE TELÉFONOS CELULARES QUE RESULTAN EN CAMBIOS MICROSCÓPICOS EN EL RIÑÓN. IJCRR. 6(16): 44-49, 2014**  
Objetivo: El estudio fue evaluar los posibles efectos de la exposición crónica a radiaciones de 900 - 1900 MHz emitidas por teléfonos celulares 2G en el riñón de ratones a nivel histológico. Métodos: Los ratones fueron expuestos a radiación de frecuencia ultra alta 2G, 48 minutos por día durante un período de 30 a 180 días. La cantidad de campo electromagnético (CEM) expuesto se midió con un medidor de frecuencia de radiación. Los ratones de control simulado fueron sometidos a condiciones similares sin exposición a 2G. Se sacrificaron seis animales al final de los días 30, 60, 90, 120, 150 y 180 de exposición en el grupo experimental después de 24 horas de la última exposición. Se sacrificó el mismo número de animales de control en un período similar. Ambos riñones fueron cosechados y procesados para estudio histomorfométrico. Se midieron y analizaron el tamaño, peso y volumen de los riñones. Se analizaron secciones de riñón bajo el microscopio óptico y se estudiaron los cambios estructurales. Resultados: En el grupo expuesto 2G, el peso y volumen del riñón se redujo significativamente en el primer mes. El peso del riñón solo aumentó significativamente en el quinto mes. El glomérulo mostró capilares dilatados y aumento del espacio urinario. El túbulo contorneado proximal mostró un lumen más amplio con un tamaño celular reducido. Borde en cepillo interrumpido en lugares y citoplasma vacuolado y núcleos picnóticos. Se encontró un lumen más amplio con un tamaño celular disminuido y estrías basales marcadas en el túbulo contorneado distal. Conclusión: La exposición crónica a la radiación de ultra alta frecuencia de los teléfonos celulares 2G podría causar cambios microscópicos en el glomérulo y en los túbulos contorneados proximales y distales del riñón.

**Mugunthan N, Anbalagan J, Samy AS, Rajanarayanan S, Meenachi S. EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A LA RADIACIÓN DE TELÉFONOS CELULARES 2G Y 3G EN LOS TESTÍCULOS DE RATONES: UN ENSAYO CONTROLADO ALEATORIZADO. IJCRR. 7(4): 36-47, 2015.**   
  
Objetivo: El objetivo de nuestro estudio es evaluar los posibles efectos de la exposición crónica a la radiación de 900-1800 MHz emitida por teléfonos celulares 2G y 1900-2200 MHz emitida por teléfonos celulares 3G en los testículos de ratones y comparar los efectos de la radiación 2G y 3G en los testículos a nivel histológico. Métodos: Los ratones fueron expuestos a radiación de frecuencia ultraalta 2G y 3G, 48 minutos por día durante un período de 30 a 180 días. Los ratones de control simulado fueron expuestos a condiciones similares sin exposición a 2G o 3G. Se registró el peso de los animales del grupo expuesto a teléfonos celulares 2G y 3G antes del sacrificio al final de los 30, 60, 90, 120, 150 y 180 días. Se sacrificó la misma cantidad de animales de control en el mismo período. Se recogieron muestras de sangre para medir la testosterona plasmática. Ambos testículos se disecaron y se midió su tamaño, peso y volumen. Los testículos se procesaron para el estudio histomorfométrico. Resultados: Después de la exposición crónica a la radiación de teléfonos celulares 2G y 3G en ratones, hubo una reducción significativa del peso de los animales en el primer, segundo y cuarto mes. El peso y el volumen promedio de los testículos de los ratones expuestos a la radiación 2G y 3G se redujeron significativamente en los primeros tres meses. La comparación entre los grupos expuestos a 2G y 3G no mostró cambios significativos en el peso corporal medio, el peso promedio de los testículos y el volumen promedio de los testículos. La densidad media de túbulos seminíferos, el diámetro medio de túbulos seminíferos, el número medio de células de Sertoli y Leydig de los grupos expuestos 2G y 3G tuvieron valores significativamente menores que el control. Se observaron los siguientes cambios microscópicos en los testículos de los ratones expuestos a radiación 2G y 3G con respecto al control. 1. Intersticio ancho 2. Desprendimiento de células de Sertoli y espermatogonias de la lámina basal. 3. Degeneración vacuolar y descamación del epitelio seminífero. 4. Los túbulos periféricos mostraron un espesor reducido del epitelio seminífero y un arresto de la maduración en la espermatogénesis. 5. Los túbulos seminíferos obtuvieron una puntuación de 7 a 9 utilizando el recuento de biopsia testicular de Johnson. El nivel medio total de testosterona sérica de los ratones expuestos 2G y 3G del primer, segundo, tercer, cuarto y sexto mes tuvo un nivel de testosterona sérica significativamente menor que el control. Sin embargo, la comparación entre 2G y 3G no mostró diferencias significativas en el nivel medio de testosterona sérica. Conclusión: La exposición crónica a la radiación de frecuencia ultraalta emitida por los teléfonos celulares 2G y 3G podría causar cambios microscópicos en el epitelio seminífero, reducción del nivel de testosterona sérica, reducción en el número de células de Sertoli y células de Leydig.

# [Mugunthan N](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mugunthan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27656427) , [Shanmugasamy K](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shanmugasamy%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27656427) , [Anbalagan J](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Anbalagan%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27656427) , [Rajanarayanan S](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rajanarayanan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27656427) , [Meenachi S.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Meenachi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27656427) Efectos de la exposición prolongada a 900-1800 Radiación de MHz emitida por un teléfono móvil 2G en el hipocampo de ratones: un estudio histomorfométrico. [J Clin Diagn Res.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27656427) 2016 agosto;10(8):AF01-6.

# INTRODUCCIÓN: El avance de la tecnología de las telecomunicaciones con funciones multifuncionales añadidas a los teléfonos móviles atrae a más usuarios de todas las edades. Es alarmante observar que el uso de teléfonos móviles ha aumentado entre los niños y que están expuestos a radiaciones de radiofrecuencia potencialmente dañinas a lo largo de su vida. OBJETIVO: Investigar la exposición a largo plazo de 900 a 1800 Radiaciones de MHz emitidas por teléfonos móviles 2G en hipocampo de ratones a nivel histomorfométrico. MATERIALES Y MÉTODOS: Con la debida aprobación del comité de ética animal institucional, 36 ratones fueron expuestos a la radiación de teléfonos móviles 2G, 48 minutos por día durante un período de 30-180 días. El grupo de control se mantuvo en condiciones similares sin exposición a 2G. Los ratones fueron sacrificados y se les extrajo el cerebro del primer al sexto mes. El cerebro se extrajo de la cavidad craneal y la región del hipocampo se diseccionó cuidadosamente y se procesó para el estudio histológico de rutina. Se analizaron secciones seriadas aleatorias bajo microscopio para detectar cambios histomorfométricos. Para el análisis estadístico, se utilizó la prueba t independiente para comparar los grupos de control y expuestos a 2G. RESULTADOS: La densidad media de neuronas en las regiones del hipocampo CA1, CA2 y DGDB del primer al sexto mes fue significativamente menor en los grupos expuestos a 2G; sin embargo, en CA3 y DGVB, los ratones expuestos a 2G mostraron una densidad de neuronas significativamente mayor. El diámetro nuclear medio de las neuronas en la región del hipocampo de CA1, CA2, CA3, DGDB y DGVB del primer al sexto mes mostró un diámetro nuclear menor en los ratones expuestos a 2G. CONCLUSIÓN: La exposición a largo plazo a 900-1800 Las radiaciones de frecuencia de MHz emitidas por teléfonos móviles 2G podrían causar una reducción significativa de la densidad neuronal y una disminución del diámetro nuclear en las neuronas del hipocampo de ratones.

**Munoz S, Sebastian JL, Sancho M, Miranda JM. Voltaje transmembrana inducido en formas alteradas de eritrocitos expuestos a campos de RF. Bioelectromagnetismo. 25(8):631-633, 2004.**

En este artículo se calcula el voltaje transmembrana inducido en modelos celulares de eritrocito, codocito, ovalocito y esferocito expuestos a una onda electromagnética plana polarizada linealmente de frecuencia 1800 MHz. Para ello se utiliza una técnica numérica de elementos finitos (EF) con mallado adaptativo. Los resultados muestran que el valor del voltaje inducido en la forma original del eritrocito es mayor que el observado en el resto de las geometrías celulares alteradas estudiadas. Se demuestra que la forma del eritrocito y la permitividad eléctrica de la membrana juegan un papel fundamental en los valores del voltaje transmembrana inducido.

**Murbach, M., Neufeld, E., Christopoulou, M., Achermann, P. y Kuster, N. (2014), Modelado de artefactos de electrodos de EEG y ondulaciones térmicas en estudios de exposición a radiofrecuencia humana. Bioelectromagnetismo. doi: 10.1002/bem.21837.**   
  
Los efectos de la exposición a radiofrecuencia (RF) en el electroencefalograma (EEG) de vigilia y sueño han sido el centro de atención desde que el uso de teléfonos móviles se generalizó. Se ha planteado la hipótesis de que los efectos pueden explicarse por (1) campos inducidos mejorados debido al acoplamiento de RF con el conjunto de electrodos, (2) el aumento posterior de la temperatura alrededor de los electrodos o (3) pulsos térmicos inducidos por RF causados por la exposición localizada en la cabeza. Evaluamos estas tres hipótesis por medio de evaluaciones numéricas y experimentales realizadas con fantasmas apropiados y modelos humanos anatómicos. Se examinaron las colocaciones de electrodos típicas y en el peor de los casos a 900 y 2140 MHz. Nuestros resultados indican que la hipótesis 1 puede ser rechazada, ya que los campos inducidos causan un aumento de <20% en la tasa de absorción específica (SAR) promediada para 10 g. Las simulaciones con un modelo anatómico indican que la hipótesis 2 tampoco es compatible, ya que la colocación realista de los electrodos en el peor de los casos da como resultado un aumento máximo de la temperatura de la piel de 0,31 °C mientras que las elevaciones de la temperatura cerebral se mantuvieron <0,1 °C. Es poco probable que estas elevaciones locales de temperatura a corto plazo cambien la fisiología cerebral durante el período de tiempo de minutos a varias horas después de la exposición. La ondulación de temperatura máxima observada debido a los pulsos de RF es <0,001 °C para señales similares a GSM y <0,004 °C para energía de pulso 20 veces mayor, y no ofrece respaldo para la hipótesis 3. Por lo tanto, el mecanismo de interacción entre RF y cambios en el espectro de potencia del EEG sigue siendo desconocido.

[**Musaev AV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Musaev+AV%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ismailova LF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Ismailova+LF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gadzhiev AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gadzhiev+AM%22%5BAuthor%5D) **. [Influencia de los campos electromagnéticos (460 MHz) en la peroxidación lipídica inducida en las estructuras del analizador visual y el hipotálamo en animales de experimentación]** [**Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Vopr%20Kurortol%20Fizioter%20Lech%20Fiz%20Kult.');) **(5):17-20, 2005.** [Artículo en ruso]

Se estudiaron los cambios en la intensidad de la peroxidación lipídica inducida (LPO) dependiente de ascorbato y NADPN2 en la exposición del analizador visual y el hipotálamo de ratas de 3 y 12 meses de edad a la radiación con microondas de alta y baja intensidad. La exposición a microondas de alta intensidad estimuló la LPO basal pero suprimió la actividad de los sistemas inductores de LPO. Esto sugiere alteraciones en la actividad de diferentes fuentes de formas activas de oxígeno. Las microondas de baja intensidad activaron los sistemas de LPO inducido. Esto se acompaña de una actividad sincrónica del sistema de defensa antioxidante que mantiene un equilibrio normal de oxidación-reducción de la célula. La conclusión es que, dependiendo de su intensidad, las microondas pueden ser beneficiosas para la salud o ser un factor de estrés oxidativo.

**Muscat JE, Malkin MG, Thompson S, Shore RE, Stellman SD, McRee D, Neugut AI, Wynder EL, Uso de teléfonos celulares portátiles y riesgo de cáncer cerebral. JAMA 284(23):3001-3007, 2000.**

CONTEXTO: Existe una relativa escasez de datos sobre los posibles efectos sobre la salud del uso de teléfonos celulares. OBJETIVO: Probar la hipótesis de que el uso de teléfonos celulares portátiles está relacionado con el riesgo de cáncer cerebral primario. DISEÑO Y ESCENARIO: Estudio de casos y controles realizado en 5 centros médicos académicos de EE. UU. entre 1994 y 1998 utilizando un cuestionario estructurado. PACIENTES: Un total de 469 hombres y mujeres de 18 a 80 años con cáncer cerebral primario y 422 controles emparejados sin cáncer cerebral. MEDIDA PRINCIPAL DE RESULTADOS: Riesgo de cáncer cerebral comparado por el uso de teléfonos celulares portátiles, en horas por mes y años de uso. RESULTADOS: La mediana de horas mensuales de uso fue de 2,5 para los casos y 2,2 para los controles. En comparación con los pacientes que nunca usaron teléfonos celulares portátiles, la razón de posibilidades multivariada (OR) asociada con el uso regular pasado o actual fue de 0,85 (intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,6-1,2). El OR para usuarios poco frecuentes (<0,72 h/mes) fue de 1,0 (IC del 95 %, 0,5-2,0) y para usuarios frecuentes (>10,1 h/mes) fue de 0,7 (IC del 95 %, 0,3-1,4). La duración media del uso fue de 2,8 años para los casos y de 2,7 años para los controles; no se observó asociación con cáncer cerebral según la duración del uso (P = 0,54). En los casos, los tumores cerebrales se produjeron con mayor frecuencia en el mismo lado de la cabeza en el que se habían utilizado los teléfonos móviles (26 frente a 15 casos; P = 0,06), pero en los casos con cáncer del lóbulo temporal una mayor proporción de tumores se produjo en el lado contralateral que en el ipsilateral (9 frente a 5 casos; P = 0,33). El OR fue inferior a 1,0 para todas las categorías histológicas de cáncer cerebral, excepto para los cánceres neuroepiteliomatosos poco frecuentes (OR, 2,1; IC del 95 %, 0,9-4,7). CONCLUSIONES: Nuestros datos sugieren que el uso de teléfonos celulares portátiles no está asociado con el riesgo de cáncer cerebral, pero se necesitan más estudios para tener en cuenta períodos de inducción más largos, especialmente para tumores de crecimiento lento con características neuronales.

**Muscat JE, Malkin MG, Shore RE, Thompson S, Neugut AL, Stellman SD, Bruce J. Teléfonos celulares portátiles y riesgo de neurinoma acústico. Neurology 58:1304-1306, 2002.**

La hipótesis de que la energía depositada en el interior del cráneo por los teléfonos celulares portátiles causa neuroma acústico se puso a prueba en un estudio epidemiológico de 90 pacientes y 86 sujetos de control. El riesgo relativo fue de 0,9 (p = 0,07) y no varió significativamente según la frecuencia, la duración y las horas de uso a lo largo de la vida. En los pacientes que utilizaban teléfonos celulares, el tumor se presentó con mayor frecuencia en el lado contralateral de la cabeza que en el ipsilateral. Los esfuerzos futuros deberían centrarse en períodos de inducción potencialmente más largos.

[**Muscat JE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Muscat+JE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hinsvark M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hinsvark+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Malkin M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Malkin+M%22%5BAuthor%5D) **Teléfonos móviles y tasas de cáncer cerebral.** [**Neuroepidemiología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neuroepidemiology.');) **27(1):55-56, 2006 .**

En varios estudios, el riesgo de la mayoría de los cánceres cerebrales primarios, incluidos los gliomas y los neuromas acústicos, no está relacionado con el uso de teléfonos móviles. Aún quedan por determinar los efectos a largo plazo de los teléfonos móviles. Se informó de un aumento del riesgo causado por el uso a corto plazo de teléfonos móviles para tumores neuroepiteliales, un subgrupo histológico poco frecuente de cánceres cerebrales que se caracterizan por características neuronales. Analizamos las tendencias temporales en la tasa de incidencia ajustada por edad de cánceres neuronales en adultos en el programa de Vigilancia, Epidemiología y Resultados Finales desde 1973 hasta 2002. Las tasas no cambiaron durante este período, a pesar del aumento exponencial de las suscripciones a teléfonos móviles a partir de 1984. Estos resultados indican que el uso de teléfonos móviles no está relacionado con el riesgo de cánceres neuronales.

[**Myung SK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Myung%20SK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Ju W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ju%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**McDonnell DD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McDonnell%20DD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Lee YJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lee%20YJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Kazinets G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kazinets%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Cheng CT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cheng%20CT%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Moskowitz JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moskowitz%20JM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) . **Uso de teléfonos móviles y riesgo de tumores: un metaanálisis.** [**J Clin Oncol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Clin%20Oncol.');) **27:5565-5572, 2009.**

OBJETIVO: Los estudios de casos y controles han informado de resultados inconsistentes en relación con la asociación entre el uso del teléfono móvil y el riesgo de desarrollar tumores. Investigamos estas asociaciones mediante un metanálisis. MÉTODOS: Buscamos en MEDLINE (PubMed), EMBASE y la Biblioteca Cochrane en agosto de 2008. Dos evaluadores revisaron y seleccionaron de forma independiente los artículos según criterios de selección predeterminados. RESULTADOS: De los 465 artículos que cumplían nuestros criterios iniciales, se incluyeron en los análisis finales 23 estudios de casos y controles, que involucraron a 37.916 participantes (12.344 casos de pacientes y 25.572 controles). En comparación con el uso infrecuente o no frecuente de un teléfono móvil, la razón de probabilidades para el uso general fue de 0,98 para tumores malignos y benignos (IC del 95%, 0,89 a 1,07) en un metanálisis de efectos aleatorios de los 23 estudios. Sin embargo, se observó una asociación positiva significativa (efecto nocivo) en un metanálisis de efectos aleatorios de ocho estudios que utilizaron cegamiento, mientras que se observó una asociación negativa significativa (efecto protector) en un metanálisis de efectos fijos de 15 estudios que no utilizaron cegamiento. El uso del teléfono móvil durante 10 años o más se asoció con un riesgo de tumores en 13 estudios que informaron esta asociación (odds ratio = 1,18; IC del 95 %, 1,04 a 1,34). Además, estos hallazgos también se observaron en los análisis de subgrupos por calidad metodológica del estudio. El cegamiento y la calidad metodológica del estudio se asociaron fuertemente con el grupo de investigación. CONCLUSIÓN: El estudio actual encontró que existe una posible evidencia que vincula el uso del teléfono móvil con un mayor riesgo de tumores a partir de un metanálisis de estudios de casos y controles de bajo sesgo. Se necesitan estudios de cohorte prospectivos que proporcionen un mayor nivel de evidencia.

# Naegeli B, Osswald S, Deola M, Burkart F, Disfunción intermitente del marcapasos causada por teléfonos móviles digitales. J Am Coll Cardiol 27(6):1471-1477, 1996.

OBJETIVOS: Este estudio fue diseñado para evaluar las posibles interacciones entre los teléfonos móviles digitales y los marcapasos implantados. ANTECEDENTES: Los campos electromagnéticos pueden interferir con el funcionamiento normal del marcapasos. El desarrollo de cables de detección bipolar y las técnicas modernas de filtrado de ruido han disminuido este problema. Sin embargo, sigue sin estar claro si estas características también protegen del ruido de alta frecuencia que surge de los teléfonos celulares digitales. MÉTODOS: En 39 pacientes con un marcapasos implantado (14 marcapasos bicamerales [DDD], 8 marcapasos con inhibición ventricular sincronizada con la aurícula [VDD(R)] y 17 con inhibición ventricular [VVI(R)]), se probaron cuatro teléfonos móviles con diferentes niveles de potencia de salida (2 y 8 W) en el modo de espera, marcación y funcionamiento. Durante la monitorización electrocardiográfica continua, se realizaron 672 pruebas en cada modo con los teléfonos colocados sobre el generador de pulsos, la punta del electrodo auricular y ventricular. Las pruebas se llevaron a cabo en diferentes configuraciones de sensibilidad y, cuando fue posible, también en los modos de estimulación unipolar y bipolar. RESULTADOS: En 7 (18%) de 39 pacientes, se indujo una interferencia reproducible durante 26 (3,9%) de 672 pruebas con los teléfonos operativos en estrecha proximidad (<10 cm) al marcapasos. En 22 marcapasos bicamerales (14 DDD, 8 VDD), se produjo activación auricular en 7 (2,8%) de 248 y inhibición ventricular en 5 (2,8%) de 176 pruebas. En 17 sistemas VVI(R), se indujo inhibición del marcapasos en 14 (5,6%) de 248 pruebas. La interferencia fue más probable que se produjera con una mayor potencia de salida del teléfono y con la sensibilidad máxima de los marcapasos (sensibilidad máxima frente a nominal, 6% frente a 1,8% de resultados positivos en las pruebas, p = 0,009). Cuando se compararon los modos de estimulación bipolar y unipolar en los mismos pacientes, la inhibición ventricular se indujo solo en el modo unipolar (12,5% de resultados positivos en la prueba, p = 0,0003). CONCLUSIÓN: Los teléfonos móviles digitales en proximidad cercana a marcapasos implantados pueden causar disfunción intermitente del marcapasos con seguimiento ventricular inadecuado e inhibición del marcapasos potencialmente peligrosa.

[**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=14971769) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=14971769) **,** [**Sakurai K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakurai%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=14971769) **,** [**Kunieda E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kunieda%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=14971769) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=14971769) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taki%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=14971769) **,** [**Yamanaka Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yamanaka%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=14971769) **Desarrollo de modelos de vóxeles de cuerpo entero realistas de alta resolución de hombres y mujeres adultos japoneses de estatura y peso promedio, y aplicación de modelos a la dosimetría de campos electromagnéticos de radiofrecuencia.** [**Phys Med Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14971769) **49(1):1-15, 2004.**

Con los avances en el rendimiento informático, el uso de modelos de vóxeles de alta resolución de todo el cuerpo humano se ha vuelto más frecuente en las dosimetrías numéricas de ondas electromagnéticas. Utilizando imágenes por resonancia magnética, hemos desarrollado modelos de vóxeles de cuerpo entero realistas y de alta resolución para hombres y mujeres japoneses adultos de estatura y peso promedio. Los modelos desarrollados consisten en vóxeles cúbicos de 2 mm de lado; los modelos están segmentados en 51 regiones anatómicas. El modelo de mujer adulta es el primero de su tipo en el mundo y ambos son los primeros modelos de vóxeles asiáticos (que representan al japonés promedio) que permiten la evaluación numérica de la dosimetría electromagnética a altas frecuencias de hasta 3 GHz. En este artículo, también describiremos las características básicas de SAR de los modelos desarrollados para las bandas VHF/UHF, calculadas utilizando el método de dominio temporal de diferencias finitas.

[**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Togashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Togashi%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Saito K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Takahashi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takahashi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Ito K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Ueda T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ueda%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Osada H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Osada%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Ito H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ito%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **,** [**Watanabe S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17946307) **Un modelo de vóxel anatómicamente realista de la mujer embarazada y dosimetría numérica para la exposición de todo el cuerpo a campos electromagnéticos de radiofrecuencia.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17946307) **1:5463-5467, 2006.**

La dosimetría numérica de mujeres embarazadas es uno de los temas más importantes en la seguridad de los campos electromagnéticos. Recientemente hemos desarrollado un modelo numérico femenino de cuerpo entero de una figura promedio japonesa adulta (no embarazada). Por lo tanto, se construyó un nuevo modelo de feto que incluye tejidos inherentes a mujeres embarazadas en base a datos de resonancia magnética abdominal de una mujer embarazada de 7 meses. Se desarrolló un modelo de mujer embarazada de cuerpo entero combinando el nuevo feto y los modelos femeninos. Se muestran los detalles anatómicos del modelo de mujer embarazada desarrollado y las características básicas de SAR para la exposición de cuerpo entero a campos electromagnéticos de RF.

[**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19964253) **,** [**Watanabe S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19964253) **Estimación de la variabilidad de la tasa de absorción específica con descripción física de niños expuestos a campos electromagnéticos en la banda VHF.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19964253) **2009:942-945, 2009.**

Recientemente, ha habido una creciente preocupación con respecto a los efectos de las ondas electromagnéticas en la salud de los seres humanos. La seguridad de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) se evalúa mediante la tasa de absorción específica (SAR). En los últimos años, la SAR se ha estimado mediante simulación numérica utilizando modelos de vóxeles de cuerpo entero de referencia de resolución fina y anatómicamente realistas de personas de varias edades. La variación en la SAR con un cambio en las características físicas de una persona real apenas se estudia, aunque cada persona tiene características físicas diferentes. En este estudio, para estimar la variabilidad individual en la SAR de las personas, obtuvimos datos considerables de la forma corporal en 3D de niños reales de tres años y desarrollamos varios modelos homogéneos de estos niños. Se ha descrito la variabilidad en la SAR de los modelos homogéneos de niños de tres años para la exposición de cuerpo entero a campos electromagnéticos de RF en la banda de frecuencia muy alta (VHF) calculada utilizando el método de dominio del tiempo de diferencia finita.

[**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19163291) **,** [**Saito K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19163291) **,** [**Takahashi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takahashi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19163291) **,** [**Ito K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ito%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19163291) **,** [**Watanabe S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19163291) **Modelos de referencia anatómicamente realistas de mujeres embarazadas para edades de gestación de 13, 18 y 26 semanas.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19163291) **2008:2817-2820, 2008.**

La seguridad de un cuerpo humano expuesto a campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) ha cobrado importancia en la actualidad. En los últimos tiempos, la realización de dosimetría numérica en la madre y el feto durante el embarazo se ha convertido en un tema particularmente importante. Este artículo describe el desarrollo de modelos de mujeres embarazadas que se ajustaron a los valores de referencia de las características fisiológicas de los tejidos maternos en mujeres embarazadas para edades de gestación de 13, 18 y 26 semanas. Los modelos están compuestos por vóxeles de 2 x 2 x 2 mm(3), y hay 56 tipos de tejido. Aquí se describen las características básicas de la tasa de absorción específica (SAR) en los modelos de mujeres embarazadas para la exposición de todo el cuerpo a campos electromagnéticos de RF que se calcularon utilizando el método de dominio del tiempo de diferencia finita (FDTD).

[**Nagaoka T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nagaoka%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18997264) **,** [**Kunieda E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kunieda%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18997264) **,** [**Watanabe S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18997264) **Modelos de vóxeles escalados con corrección proporcional para niños japoneses y su aplicación a la dosimetría numérica de la tasa de absorción específica para frecuencias de 30 MHz a 3 GHz.** [**Phys Med Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18997264) **53(23):6695-6711, 2008.**

El desarrollo de modelos de vóxeles anatómicos de alta resolución de niños es difícil debido, entre otras cosas, a las limitaciones éticas de someter a los niños a imágenes médicas. En su lugar, utilizamos un modelo de vóxel existente de un adulto japonés y una deformación tridimensional para desarrollar tres modelos de vóxel que coinciden con las proporciones corporales promedio de los niños japoneses a los 3, 5 y 7 años de edad. El modelo adulto se deformó para que coincidiera con las proporciones de un niño utilizando las dimensiones medidas de varias partes del cuerpo de niños a los 3, 5 y 7 años de edad y una técnica de deformación de forma libre. Los tres modelos desarrollados representan niños japoneses de tamaño promedio de las respectivas edades. Consisten en vóxeles cúbicos (2 mm de cada lado) y están segmentados en 51 tejidos y órganos. Calculamos las tasas de absorción específica promediadas de cuerpo entero (WBA-SAR) y las SAR promediadas de tejido para los modelos infantiles para exposiciones a ondas planas de 30 MHz a 3 GHz; luego, estos resultados se compararon con los de los modelos adultos a escala reducida. También determinamos la intensidad del campo eléctrico incidente necesaria para producir la exposición equivalente a la restricción básica de la ICNIRP para la exposición del público general, es decir, un WBA-SAR de 0,08 W kg(-1).

**Nageswari KS, Sarma KR, Rajvanshi VS, Sharan R, Sharma M, Barathwal V, Singh V, Efecto de la radiación crónica de microondas sobre la inmunidad mediada por células T en el conejo. Int J Biometeorol 35(2):92-97, 1991.**

Se realizaron experimentos para dilucidar los efectos de la radiación de microondas crónica de bajo nivel de potencia en los sistemas inmunológicos de conejos. Catorce conejos blancos belgas machos fueron expuestos a radiación de microondas a 5 mW/cm2, 2,1 GHz, 3 h diarias, 6 días/semana durante 3 meses en dos lotes de 7 cada uno en cámaras anecoicas en miniatura especialmente diseñadas. Siete conejos fueron sometidos a exposición simulada durante una duración idéntica. La energía de microondas se proporcionó a través de bocinas de ganancia estándar de banda S conectadas a un amplificador de potencia Klystron 4K3SJ2. El primer lote de animales fue evaluado para los mecanismos de respuesta inmune celular mediados por linfocitos T y el segundo lote de animales para los mecanismos de respuesta inmune humoral mediados por linfocitos B. Las muestras de sangre periférica recolectadas mensualmente durante la exposición simulada/a microondas y durante el seguimiento (5/14 días después de la finalización de las exposiciones, solo en los animales del segundo lote) se analizaron para determinar el número de linfocitos T y su respuesta mitogénica a ConA y PHA. Se observó una supresión significativa del número de linfocitos T en el grupo de microondas a los 2 meses (P menor que 0,01, delta % 21,5%) y durante el seguimiento (P menor que 0,01, delta % 30,2%). Los animales del primer lote fueron sensibilizados inicialmente con BCG y desafiados con tuberculina (0,03 ml) al finalizar la irradiación de microondas/exposición simulada y el aumento en el grosor de la almohadilla de la pata (delta mm), que es una medida de la inmunidad mediada por células T (respuesta de hipersensibilidad de tipo retardado, DTH) se observó en ambos grupos. El grupo de microondas reveló una mejor respuesta que el grupo de control (delta % +12,4 frente a +7,54). Los animales fueron sacrificados y se analizaron los recuentos de linfocitos T tisulares (bazo y ganglio linfático).

**Nakamura, H, Seto, T, Nagase, H, Yoshida, M, Dan, S, Ogino, K, Efectos de la exposición a microondas sobre la inmunidad celular y los esteroides placentarios en ratas preñadas. Occup Environ Med 54(9):676-680, 1997.**

OBJETIVOS: Las microondas producen diversos cambios perjudiciales basados en acciones de calor o estrés no específico, aunque los efectos de las microondas en organismos gestantes no han sido uniformes. Este estudio fue diseñado para aclarar el efecto de la exposición a microondas durante el embarazo en las funciones endocrinas e inmunológicas. MÉTODOS: Se midió la actividad de células asesinas naturales y subconjuntos de células asesinas naturales en el bazo, así como algunos indicadores endocrinos en sangre - corticosterona y hormona adrenocorticotrópica (ACTH) como índices del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal - beta-endorfina, estradiol y progesterona en seis ratas hembras vírgenes y seis ratas gestantes (de nueve a 11 días de gestación) expuestas a microondas a una densidad de potencia incidente de 10 mW/cm2 a 2450 MHz durante 90 minutos. Las mismas mediciones se realizaron en ratas de control (seis ratas vírgenes y seis ratas gestantes). RESULTADOS: La temperatura de la piel en ratas vírgenes y gestantes aumentó inmediatamente después de la exposición a microondas. Aunque la actividad esplénica de las células asesinas naturales y cualquiera de las poblaciones de subconjuntos identificadas por los anticuerpos monoclonales CD16 y CD57 no difirió en ratas vírgenes con o sin exposición a microondas, las ratas preñadas expuestas a microondas mostraron una reducción significativa de la actividad esplénica de las células asesinas naturales y CD16+CD57-. Aunque la corticosterona y la ACTH aumentaron, y el estradiol disminuyó en ratas vírgenes y preñadas expuestas, las microondas produjeron aumentos significativos en beta-endorfina y progesterona solo en ratas preñadas. CONCLUSIONES: Las microondas a la potencia de 10 mW/cm2 produjeron la activación del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal y aumentaron el estradiol tanto en ratas vírgenes como preñadas, lo que sugiere que las microondas estresan mucho a los organismos preñados. Estos hallazgos en ratas preñadas sugieren que, con la exposición a microondas, el embarazo induce inmunosupresión, lo que podría resultar en el mantenimiento exitoso del embarazo. Esta mejora de la adaptabilidad al estrés térmico durante el embarazo puede estar mediada por la activación de la progesterona placentaria y de la beta-endorfina placentaria o hipofisaria.

**Nakamura, H, Seto, T, Hatta, K, Matsuzaki, I, Nagase, H, Yoshida, M, Ogino, K. La actividad de las células asesinas naturales reducida por la exposición a microondas durante el embarazo está mediada por sistemas opioides. Environ Res 79(2):106-113, 1998.**

Hemos demostrado previamente la inmunosupresión, incluida la actividad reducida de las células asesinas naturales (NKCA) esplénicas en ratas preñadas expuestas a microondas producidas principalmente por su acción térmica. Para examinar la participación de los sistemas opioides en la reducción de NKCA en ratas preñadas expuestas a microondas a un nivel relativamente bajo (densidad de potencia incidente de 2 mW/cm2 a 2450 MHz durante 90 min), analizamos la beta-endorfina (betaEP) en sangre, lóbulos pituitarios y placenta, así como la NKCA esplénica en ratas vírgenes y/o preñadas. Aunque las microondas elevaron las temperaturas colónicas en 0,8 grados C para las ratas vírgenes y 0,9 grados C para las ratas preñadas, y la betaEP en la sangre y los lóbulos pituitarios anteriores (PA) de manera significativa, no cambió la corticosterona en sangre como un índice del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal. Hubo interacciones significativas entre el embarazo y la exposición a microondas en la NKCA esplénica, la betaEP tanto en la sangre como en la PA, y la progesterona en sangre. La administración intraperitoneal del antagonista del receptor opioide naloxona antes de la exposición a microondas aumentó el NKCA, la betaEP sanguínea y placentaria en ratas preñadas. Las alteraciones en el NKCA esplénico, la betaEP y la progesterona en ratas preñadas expuestas a microondas pueden deberse tanto a acciones térmicas como no térmicas. Estos resultados sugieren que la reducción del NKCA por microondas durante el embarazo está mediada por el sistema opioide hipofisario.

**Nakamura H, Nagase H, Ogino K, Hatta K, Matsuzaki I, Trastorno circulatorio uteroplacentario mediado por prostaglandina F(2alpha) en ratas expuestas a microondas. Reprod Toxicol 14(3):235-240, 2000.**

Para aclarar los efectos de las microondas en el embarazo, se midieron el flujo sanguíneo uterino o uteroplacentario y los mediadores endocrinos y bioquímicos, incluyendo corticosterona, estradiol, prostaglandina E(2) (PGE(2)) y prostaglandina F(2)alfa (PGF(2)alfa), en ratas expuestas a microondas de onda continua (OC) a una densidad de potencia incidente de 2 mW/cm(2) a 2450 MHz durante 90 min. La temperatura colónica en ratas vírgenes y preñadas no se alteró significativamente por el tratamiento con microondas. Las microondas disminuyeron el flujo sanguíneo uteroplacentario y aumentaron la progesterona y la PGF(2)alfa en ratas preñadas, pero no en ratas vírgenes. La administración intraperitoneal (ip) de angiotensina II, un vasodilatador uteroplacentario, antes de la exposición a las microondas evitó la reducción del flujo sanguíneo uteroplacentario y el aumento de la progesterona y la PGF(2)alfa en ratas preñadas. Se observó un aumento de corticosterona y una disminución de estradiol durante la exposición a microondas independientemente del embarazo y del tratamiento previo con angiotensina II. Estos resultados sugieren que las microondas (onda continua, 2 mW/cm(2), 2450 MHz) producen trastornos circulatorios uteroplacentarios y disfunción ovárica y placentaria durante el embarazo, probablemente a través de acciones no térmicas. Los trastornos uteroplacentarios parecen deberse a acciones de PGF(2)alfa y pueden suponer algún riesgo para el embarazo.

**Nakamura H, Matsuzaki I, Hatta K, Nobukuni Y, Kambayashi Y, Ogino K. Efectos no térmicos de las microondas de frecuencias de teléfonos móviles sobre las funciones uteroplacentarias en ratas preñadas. Reprod Toxicol 2003 17(3):321-326, 2003.**

La exposición a microondas de alta densidad puede causar efectos perjudiciales en los testículos, los ojos y otros tejidos, e inducir cambios biológicos significativos a través de acciones térmicas. Para examinar el efecto no térmico de las microondas de onda continua (OC) de 915 MHz utilizadas en teléfonos celulares, comparamos los efectos de las microondas con los del calor. Treinta y seis ratas preñadas fueron asignadas a seis grupos: ratas expuestas a microondas a una densidad de potencia incidente de 0,6 o 3 mW/cm(2) a 915 MHz durante 90 min, ratas sumergidas en agua a 38 o 40 grados C, que inducen aproximadamente el mismo aumento de la temperatura colónica de 1,0 o 3,5 grados C que las microondas de 0,6 o 3 mW/cm(2), respectivamente; ratas sumergidas en agua a 34 grados C, que se considera termoneutral; y ratas de control. Identificamos diferencias significativas en la circulación uteroplacentaria y en las funciones endocrinas e inmunológicas placentarias entre ratas preñadas sumergidas en agua a 34 y 38 grados C, pero no entre ratas sumergidas a 38 grados C y las expuestas a microondas a 0,6 mW/cm(2). Por el contrario, observamos disminuciones significativas en el flujo sanguíneo uteroplacentario y el estradiol en ratas expuestas a microondas a 3 mW/cm(2) en comparación con las sumergidas en agua a 40 grados C. Estos resultados sugieren que las microondas a 0,6 mW/cm(2) a 915 MHz, equivalentes a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,4 W/kg, que es el nivel máximo de exposición permisible recomendado por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), no ejercen efectos no térmicos sobre el estradiol y la progesterona en sangre, sobre la actividad de las células asesinas naturales esplénicas, sobre la circulación uteroplacentaria.

[**Nakatani-Enomoto S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nakatani-Enomoto%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Furubayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Furubayashi%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Ushiyama A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ushiyama%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Groiss SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Groiss%20SJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Ueshima K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ueshima%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Sokejima S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sokejima%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Simba AY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Simba%20AY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wake%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Watanabe SI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20SI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Nishikawa M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nishikawa%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Miyawaki K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Miyawaki%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taki%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **,** [**Ugawa Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ugawa%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24037832) **Efectos de los campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles de tipo W-CDMA en el sueño de los seres humanos.** [**Bioelectromagnetics.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24037832) **22 de agosto de 2013. doi: 10.1002/bem.21809. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

En este estudio, investigamos los efectos subjetivos y objetivos de los teléfonos móviles que utilizan un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) sobre el sueño humano. Los sujetos fueron 19 voluntarios. Se realizaron exposiciones reales o simuladas a campos electromagnéticos (CEM) durante 3 h antes de su hora de dormir habitual en 3 días consecutivos. Se expusieron a CEM reales en el segundo o tercer día experimental en un diseño doble ciego. La somnolencia y la insuficiencia de sueño se evaluaron a la mañana siguiente. Se registraron polisomnogramas para analizar las variables del sueño y los espectros de potencia de los electroencefalogramas (EEG). No se observaron diferencias significativas entre las dos condiciones en las sensaciones subjetivas. Los parámetros del sueño, incluidos los porcentajes de la etapa del sueño y los espectros de potencia del EEG, no difirieron significativamente entre las exposiciones reales y simuladas. Concluimos que la exposición a CEM de onda continua durante 3 h desde un sistema similar a W-CDMA no tiene efectos detectables sobre el sueño humano.

[**Nakatani-Enomoto S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nakatani-Enomoto%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Okutsu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Okutsu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Suzuki S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Suzuki%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Suganuma R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Suganuma%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Groiss SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Groiss%20SJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Kadowaki S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kadowaki%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Enomoto H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Enomoto%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Fujimori K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fujimori%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **,** [**Ugawa**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ugawa%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27288295) **Y.Efectos de la señal tipo W-CDMA de 1950 MHz en los espermatozoides humanos.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27288295) **11 de junio de 2016. doi: 10.1002/bem.21985. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Existe una creciente preocupación sobre cómo las ondas electromagnéticas (EMW) emitidas por los teléfonos móviles afectan a los espermatozoides humanos. Varios experimentos han sugerido efectos nocivos de las EMW sobre la calidad, la motilidad, la velocidad o el ácido desoxirribonucleico (ADN) de los espermatozoides humanos. En este estudio, analizamos los efectos sobre los espermatozoides humanos (movilidad espermática y variables cinéticas) inducidos por 1 h de exposición a EMW de tipo Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha de 1950 MHz (W-CDMA) con tasas de absorción específicas de 2,0 o 6,0 W/kg, utilizando un sistema analizador de espermatozoides asistido por computadora. También medimos el porcentaje de espermatozoides positivos a 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG) con citometría de flujo para evaluar el daño al ADN. No se observaron diferencias significativas entre la exposición a EMW y la exposición simulada en la motilidad espermática, las variables cinéticas o los niveles de 8-OHdG. Concluimos que la exposición a W-CDMA durante 1 hora en condiciones de temperatura controlada no tiene ningún efecto detectable en los espermatozoides humanos normales. Las diferencias en las condiciones de exposición, la humedad, el control de la temperatura, las características basales de los espermatozoides y la edad de los donantes pueden explicar la inconsistencia de nuestros resultados con varios estudios previos.

[**Nam KC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Nam+KC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim SW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kim+SW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kim+SC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kim DW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kim+DW%22%5BAuthor%5D) **. Efectos de la exposición a radiofrecuencias en adolescentes y adultos por teléfonos celulares CDMA.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(7):509-514, 2006.**

Desde que el uso prolongado de teléfonos celulares se convirtió en un problema social, se han realizado muchos estudios de provocación con teléfonos celulares. A nivel internacional, la mayoría de los estudios se han realizado sobre los efectos de los teléfonos celulares GSM en la presión arterial y la frecuencia cardíaca de voluntarios adultos. Por otro lado, se han realizado muy pocos estudios de provocación sobre los efectos fisiológicos de los teléfonos CDMA en adolescentes. En este estudio, dos grupos de voluntarios compuestos por 21 adolescentes y 21 adultos fueron expuestos a un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) de 300 mW emitido por un teléfono celular CDMA durante media hora. Se midieron simultáneamente parámetros fisiológicos como la presión arterial sistólica y diastólica, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la resistencia de la piel. Ninguno de los parámetros de ambos grupos se vio afectado durante la exposición, excepto por la disminución de la resistencia de la piel del grupo de adolescentes (P < .0001). En el caso de los 23 sujetos masculinos y 19 femeninos reagrupados, todos los parámetros de ambos grupos no se vieron afectados durante la exposición, excepto la disminución de la resistencia cutánea de los sujetos masculinos (P = .0026). Esas resistencias a los 10 minutos de finalizada la exposición volvieron a ser las resistencias en reposo, independientemente de los diferentes grupos de edad y sexo.

[**Nam KC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nam%20KC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19551766) **,** [**Lee JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lee%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19551766) **,** [**Noh HW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Noh%20HW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19551766) **,** [**Cha EJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cha%20EJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19551766) **,** [**Kim NH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20NH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19551766) **,** [**Kim DW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20DW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19551766) **. Hipersensibilidad a los campos de radiofrecuencia emitidos por teléfonos celulares CDMA: un estudio de provocación.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19551766) **30(8):641-650, 2009.**

Con el rápido aumento del número de usuarios de teléfonos celulares, existe una considerable preocupación pública con respecto a los efectos que los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos celulares tienen sobre la salud. Las personas que se atribuyen una hipersensibilidad electromagnética (EHS) se quejan de síntomas subjetivos como dolores de cabeza, insomnio y pérdida de memoria, y atribuyen estos síntomas a la radiación de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos celulares y/o estaciones base. Sin embargo, la EHS es difícil de diagnosticar porque depende del juicio subjetivo de una persona. Se han realizado varios estudios de provocación sobre la EHS causada por teléfonos del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) en los que se investigó la frecuencia cardíaca y la presión arterial o los síntomas subjetivos. Sin embargo, ha habido pocos estudios de provocación controlados con simulación sobre la EHS con teléfonos de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) en los que se investigaron simultáneamente los parámetros fisiológicos, los síntomas subjetivos y la percepción de la radiación de RF para los grupos con EHS y sin EHS. En este estudio, dos grupos de voluntarios de 18 personas que declararon padecer EHS y 19 personas que no lo padecían fueron sometidos a pruebas de exposición a RF tanto simulada como real de teléfonos celulares CDMA con una exposición máxima de 300 mW que duró media hora. No solo investigamos los parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV), sino también varios síntomas subjetivos y la percepción de los campos electromagnéticos. En conclusión, la exposición a RF no tuvo ningún efecto sobre los parámetros fisiológicos o los síntomas subjetivos en ninguno de los grupos. En cuanto a la percepción de los campos electromagnéticos, no hubo evidencia de que el grupo EHS percibiera mejor los campos electromagnéticos que el grupo que no lo padecía.

**Narasimhan V, Huh WK, Patrones de restricción alterados del ADN del fago lambda irradiado con microondas. Biochem Int 25(2):363-370, 1991.**

Las muestras de ADN de lambdaphage expuestas a pulsos cortos de irradiación de microondas se sometieron a fragmentación por restricción mediante Eco RI y Bam HI. Las digestiones con Eco RI de muestras de ADN tratadas con microondas produjeron tres fragmentos adicionales con longitudes de pares de bases que oscilaban entre 24.226 y 7.421, además de los seis fragmentos esperados. Si bien las digestiones con Bam HI de las muestras tratadas con microondas no produjeron fragmentos adicionales, las movilidades de los fragmentos de Bam HI de las muestras de ADN tratadas con microondas fueron más lentas y las bandas fueron más anchas en comparación con las de las muestras nativas. Atribuimos estos patrones de restricción alterados a las anomalías conformacionales en el ADN resultantes de las roturas de cadena simple y las separaciones de cadena localizadas inducidas por la irradiación de microondas.

[**Narayanan SN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Narayanan%20SN%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kumar RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kumar%20RS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Potu BK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Potu%20BK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nayak S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nayak%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mailankot M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mailankot%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Rendimiento de la memoria espacial de ratas Wistar expuestas a un teléfono móvil.** [**Clinics.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clinics.');) **64(3):231-234, 2009.**

INTRODUCCIÓN: Con el tremendo aumento en el número de usuarios de teléfonos móviles en todo el mundo, los posibles riesgos de esta tecnología se han convertido en una preocupación seria. OBJETIVO: Probamos los efectos de la exposición al teléfono móvil en el rendimiento de la memoria espacial. MATERIALES Y MÉTODOS: Ratas Wistar macho (10-12 semanas de edad) fueron expuestas a 50 llamadas perdidas / día durante 4 semanas desde un teléfono móvil GSM (900/1800 MHz) en modo vibratorio (sin tono de llamada). Después del período experimental, los animales fueron evaluados para el rendimiento de la memoria espacial utilizando la prueba del laberinto acuático de Morris. RESULTADOS: Tanto los animales expuestos al teléfono como los de control mostraron una disminución significativa en el tiempo de escape con el entrenamiento. Los animales expuestos al teléfono tuvieron significativamente (aproximadamente 3 veces) mayor latencia media para alcanzar el cuadrante objetivo y pasaron significativamente (aproximadamente 2 veces) menos tiempo en el cuadrante objetivo que los controles de la misma edad y sexo. CONCLUSIÓN: La exposición al teléfono móvil afectó la adquisición de respuestas aprendidas en ratas Wistar. Esto a su vez indica una mala navegación espacial y las configuraciones de lugar de los objetos de los animales expuestos al teléfono.

[**Narayanan SN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Narayanan%20SN%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kumar RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kumar%20RS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Potu BK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Potu%20BK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Nayak S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nayak%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Bhat PG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bhat%20PG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Mailankot M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mailankot%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Efecto de las radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia (RF-EMR) en la conducta de evitación pasiva y la morfología del hipocampo en ratas Wistar.** [**Ups J Med Sci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Ups%20J%20Med%20Sci.');) **115(2):91-96, 2010.**

Resumen Introducción. La interacción de la radiación electromagnética de radiofrecuencia de los teléfonos móviles (RF-EMR) con el cerebro es una preocupación seria de nuestra sociedad. Objetivo. Evaluamos el efecto de la RF-EMR de los teléfonos móviles sobre la conducta de evitación pasiva y la morfología del hipocampo en ratas. Materiales y métodos. Se expusieron ratas Wistar albinas macho sanas a RF-EMR mediante la realización de 50 llamadas perdidas (en el plazo de 1 hora) por día durante 4 semanas, manteniendo un teléfono móvil GSM (0,9 GHz/1,8 GHz) en modo vibratorio (sin tono de llamada) en la jaula. Después del período experimental, se estudió la conducta de evitación pasiva y la morfología del hipocampo. Resultados. La conducta de evitación pasiva se vio afectada significativamente en las ratas expuestas a RF-EMR de teléfonos móviles, demostrada como una latencia de entrada más corta al compartimento oscuro en comparación con las ratas de control. También se observaron cambios morfológicos marcados en la región CA(3) del hipocampo de las ratas expuestas al teléfono móvil en comparación con las ratas de control. Conclusión. La exposición a radiofrecuencias electromagnéticas (EMR) de teléfonos móviles alteró significativamente el comportamiento de evitación pasiva y la morfología del hipocampo en ratas.

[**Narayanan SN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Narayanan%20SN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22976773) **,** [**Kumar RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kumar%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22976773) **,** [**Paval J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Paval%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22976773) **,** [**Kedage V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kedage%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22976773) **,** [**Bhat MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bhat%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22976773) **,** [**Nayak S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nayak%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22976773) **,** [**Bhat PG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bhat%20PG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22976773) **. Análisis de la emocionalidad y la locomoción en ratas expuestas a radiación electromagnética de radiofrecuencia.** [**Neurol Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22976773) **34(7):1117-1124, 2013.**

En el presente estudio se evaluó el papel modulador de la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) de los teléfonos móviles sobre la emocionalidad y la locomoción en ratas adolescentes. Se asignaron al azar ratas Wistar albinas macho (de 6 a 8 semanas de edad) a los siguientes grupos con 12 animales en cada grupo. Grupo I (Control): permanecieron en la jaula de la casa durante todo el período experimental. Grupo II (Exposición simulada): estuvieron expuestos al teléfono móvil en modo apagado durante 28 días, y Grupo III (Exposición a RF-EMR): estuvieron expuestos a RF-EMR (900 MHz) de un teléfono móvil GSM (Sistema global para comunicaciones móviles) activo con una densidad de potencia máxima de 146,60 μW/cm(2) durante 28 días. El día 29, se evaluó la emocionalidad y la locomoción de los animales. La prueba del laberinto en cruz elevada (EPM) reveló que el porcentaje de entradas en el brazo abierto, el porcentaje de tiempo empleado en el brazo abierto y la distancia recorrida en el brazo abierto se redujeron significativamente en las ratas expuestas a RF-EMR. La frecuencia de alzarse y la frecuencia de acicalamiento también disminuyeron en las ratas expuestas a RF-EMR. El recuento de bolos de defecación durante la prueba EPM fue mayor en el grupo RF-EMR. No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa en la distancia total recorrida, las entradas totales en el brazo, el porcentaje de entradas en el brazo cerrado y el índice de paralelismo en las ratas expuestas a RF-EMR en comparación con los controles. Los resultados indican que la radiación de los teléfonos móviles podría afectar la emocionalidad de las ratas sin afectar la locomoción general.

**Narayanan SN, Kumar RS, Kedage V, Nalini K, Nayak S, Bhat PG. Evaluación del estrés oxidativo y la defensa antioxidante en regiones cerebrales discretas de ratas expuestas a radiación de 900 MHz. Bratisl Lek Listy. 115(5):260-266, 2014.**   
  
OBJETIVO: En el presente estudio, se estudiaron los efectos de la radiación electromagnética de radiofrecuencia de 900 MHz (RF-EMR) sobre los niveles de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), antioxidantes totales (TA) y actividad de glutatión S-transferasa (GST) en regiones cerebrales discretas en ratas adolescentes. MATERIALES Y MÉTODOS: Treinta y seis ratas Wistar macho (de 6 a 8 semanas de edad) se asignaron a tres grupos (n = 12 en cada grupo). El grupo de control (1) permaneció tranquilo en su jaula; El grupo de simulación (2) estuvo expuesto a un teléfono móvil en modo apagado durante cuatro semanas; el grupo expuesto a RF-EMR (3) estuvo expuesto a 900 MHz de RF-EMR (1 hora/día con una densidad de potencia máxima de 146,60 µW/cm2) de un teléfono móvil GSM (sistema global para comunicaciones móviles) activado (mantenido en modo silencioso; sin tono de llamada ni vibración) durante cuatro semanas. El día 29 se realizó un análisis de comportamiento. A continuación, se sacrificaron seis animales de cada grupo y se estudiaron los parámetros bioquímicos en la amígdala, el hipocampo, la corteza frontal y el cerebelo. RESULTADOS: Se encontraron alteraciones del comportamiento en las ratas expuestas a RF-EMR. Además, se encontró un nivel elevado de TBARS en todas las regiones cerebrales estudiadas. La exposición a RF-EMR redujo significativamente la TA en la amígdala y el cerebelo, pero su nivel no se modificó significativamente en otras regiones cerebrales. La actividad de GST disminuyó significativamente en el hipocampo, pero su actividad no se alteró en otras regiones cerebrales estudiadas. CONCLUSIÓN: La exposición a RF-EMR durante un mes indujo estrés oxidativo en el cerebro de ratas, pero su magnitud fue diferente en las diferentes regiones estudiadas. El estrés oxidativo inducido por RF-EMR podría ser una de las causas subyacentes de los déficits conductuales observados en ratas después de la exposición a RF-EMR (Fig. 5, Ref. 37).

#### [Narayanan SN](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Narayanan%20SN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26033310) , [Kumar RS](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kumar%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26033310) , [Karun KM](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Karun%20KM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26033310) , [Nayak SB](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nayak%20SB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26033310) , [Bhat PG](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bhat%20PG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26033310) . Posible causa de la alteración de la cognición espacial en ratas prepúberes expuestas a radiación electromagnética de radiofrecuencia crónica. [Metab Brain Dis.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26033310?dopt=Abstract) 3 de junio de 2015. [Epub antes de impresión]

Se investigaron los efectos de la exposición crónica y repetida a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RFEMR) sobre la cognición espacial y la arquitectura del hipocampo en ratas prepúberes. Se expusieron ratas Wistar macho de cuatro semanas de edad a RF-EMR (900 MHz; SAR-1,15 W/kg con una densidad de potencia máxima de 146,60 μW/cm2 ) durante 1 h/día, durante 28 días. Seguido de esto, se evaluó la cognición espacial mediante la prueba del laberinto acuático de Morris. Para evaluar la morfología del hipocampo, se realizaron tinciones con H&E, violeta de cresilo y tinción de Golgi-Cox en secciones del hipocampo. Se estudió la morfología de las neuronas piramidales CA3 y el recuento de neuronas supervivientes (en la región CA3) utilizando secciones teñidas con H&E y violeta de cresilo. El patrón de arborización dendrítica de la neurona piramidal CA3 se investigó mediante el método del círculo concéntrico. Se encontró que las habilidades de aprendizaje progresivo estaban disminuidas en ratas expuestas a RF-EMR. La prueba de retención de memoria realizada 24 h después del último entrenamiento reveló un déficit menor de memoria espacial en el grupo expuesto a RF-EMR. Sin embargo, las ratas expuestas a RF-EMR exhibieron una retención de memoria espacial deficiente cuando se evaluó 48 h después de la prueba final. Los cuerpos de Hirano y los cuerpos granulovacuolares estaban ausentes en las neuronas piramidales CA3 de los diferentes grupos estudiados. Sin embargo, la exposición a RF-EMR afectó el recuento de células viables en la región CA3 del hipocampo dorsal. La exposición a RF-EMR influyó en el patrón de arborización dendrítica de los árboles dendríticos apicales y basales en ratas expuestas a RF-EMR. Los cambios estructurales encontrados en el hipocampo de las ratas expuestas a RF-EMR podrían ser una de las posibles razones de la cognición alterada.

[**Nasri K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nasri%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23849722) **,** [**Daghfous D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Daghfous%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23849722) **,** [**Landoulsi A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Landoulsi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23849722) **Efectos de las microondas ( 2,45 GHz ) sobre algunas características biológicas de Salmonella typhimurium.** [**CR Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23849722) **2013 Abr;336(4):194-202.**

El presente estudio se llevó a cabo para evaluar los efectos de dosis subletales de radiación de microondas sobre algunas características biológicas en Salmonella typhimurium. El objetivo fue mostrar la relación entre este tratamiento y el desarrollo de radiotolerancia en este patógeno porque existe una necesidad de más información sobre las respuestas fisiológicas de los patógenos a dosis subletales de radiación de microondas. Por lo tanto, la cepa bacteriana se trató con una dosis de 3600 J (exposición de 40 s con potencia P = 90 W) para causar daño celular. Los resultados han demostrado que la exposición de bacterias a microondas resultó en una inhibición significativa del crecimiento celular. Este tratamiento ha aumentado notablemente la eficacia de los antibióticos más probados por la mejora o la aparición de sensibilidad en las bacterias expuestas. El análisis de cromatografía de gases (GC) se realizó para demostrar la modificación de la composición de ácidos grasos (AG). Los resultados obtenidos han demostrado que este tratamiento tuvo un efecto significativo en el contenido de AG con un aumento del porcentaje de AG insaturados. La adquisición de sensibilidad al desoxicolato de sodio y el aumento significativo de la cantidad de proteínas extracelulares en las bacterias expuestas ha confirmado el debilitamiento de la membrana bacteriana por las microondas. Este estudio representa uno de los pocos que demuestra las modificaciones en la membrana bacteriana como respuesta celular para sobrevivir al estrés de la radiación no ionizante.

[**Nasseri S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nasseri%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24359870) **,** [**Monazzam M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Monazzam%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24359870) **,** [**Beheshti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Beheshti%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24359870) **,** [**Zare S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zare%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24359870) **,** [**Mahvi A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mahvi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24359870) **El patrón vertical de la radiación de microondas alrededor de las antenas de la BTS (estación base transceptora) en el municipio de Hashtgerd.** [**J Environ Health Sci Eng.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24359870) **20 de diciembre de 2013;11(1):40. doi: 10.1186/2052-336X-11-40.**

Los nuevos contaminantes ambientales interfieren con el medio ambiente y la vida humana junto con el desarrollo tecnológico. Uno de estos contaminantes es el campo electromagnético. Este estudio determina el patrón de radiación de microondas vertical de diferentes tipos de antenas de la estación base transceptora (BTS) en la ciudad de Hashtgerd como capital del condado de Savojbolagh, provincia de Alborz de Irán. Los datos básicos que incluyen la ubicación geográfica de las antenas BTS en la ciudad, la marca, el tipo de operador, la instalación y su altura se recopilaron de la oficina de comunicaciones por radio, y luego se llevaron a cabo las mediciones de acuerdo con IEEE STD 95. 1 por el SPECTRAN 4060. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo por SPSS16 utilizando la prueba de Kolmogorov Smirnov y el método de regresión múltiple. Los resultados indicaron que en ambos operadores de Irancell y Hamrah-e-Aval (primer operador), la densidad de potencia aumentó con un aumento en la altura de medición o una disminución en la distancia vertical de la antena de transmisión. Con la prueba del modelo mixto, se observó una relación estadística significativa entre la altura de medición y la densidad de potencia promedio en ambos tipos de operadores. Con el aumento de la altura de medición, la densidad de potencia aumentó en ambos operadores. El estudio demostró que la instalación de antenas en una zona concurrida requiere un mayor cuidado debido a la mayor emisión de radiación. Las superficies más rígidas y los usuarios móviles son dos factores importantes en zonas concurridas que pueden aumentar la densidad de las ondas y, por lo tanto, aumentar la exposición del público a las microondas.

[**Nasta F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Nasta+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Prisco MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Prisco+MG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pinto+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lovisolo+GA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Marino+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pioli C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pioli+C%22%5BAuthor%5D) **Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por GSM en la diferenciación periférica de células B y la producción de anticuerpos.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(6):664-670, 2006.**

Examinamos los efectos de la exposición in vivo a un campo de RF de 900 MHz modulado por GSM sobre la diferenciación periférica de células B y la producción de anticuerpos en ratones. Nuestros resultados muestran que la exposición a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de 2 W/kg, 2 h/día durante 4 semanas consecutivas no afecta las frecuencias de diferenciación de células B transicionales 1 (T1) y T2 o las de células B foliculares maduras y células B de la zona marginal en el bazo. Los niveles séricos de IgM e IgG tampoco son significativamente diferentes entre los ratones expuestos, los expuestos simuladamente y los de control. Las células B de estos ratones, desafiadas in vitro con LPS, producen cantidades comparables de IgM e IgG. Además, la exposición de ratones inmunizados a campos de RF no cambia el nivel sérico de anticuerpos específicos de antígeno. Curiosamente, no solo la producción de IgM específica de antígeno sino también la de IgG (que requiere la interacción de células TB) no se ve afectada por la exposición al campo de RF. Esto indica que la exposición no altera una respuesta inmunitaria específica de antígeno en curso in vivo. En conclusión, nuestros resultados no indican ningún efecto de la radiación de RF modulada por GSM sobre el compartimento periférico de las células B y la producción de anticuerpos y, por lo tanto, no respaldan la existencia de efectos que amenacen la salud.

**Natarajan M, Vijayalaxmi, Szilagyi M, Roldan FN, Meltz ML. http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/18/kappa.gifActividad de unión al ADN de NF-B después de la exposición a microondas pulsadas de alta potencia de pico (8,2 GHz) de monocitos humanos normales. Bioelectromagnetics 23:271-277, 2002.**

La hipótesis investigada es que la exposición de una célula de mamífero a RF pulsada de alta potencia pico, a la frecuencia de 8,2 GHz, puede resultar en la activación de un importante regulador transcripcional eucariota, el factor nuclear kappa B (NF- http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/kappa.gifB). Esta proteína de unión al ADN controla genes involucrados en la regulación celular a largo plazo. La selección de 8,2 GHz se basó en la disponibilidad de un transmisor de RF pulsada de alta potencia pico. En estos estudios, cultivos triplicados de monocitos humanos (Mono Mac-6) fueron expuestos a la radiación de onda pulsada. La relación de potencia pico a media fue de 455:1 ( http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/mu.gifancho de pulso de 2,2 s y frecuencia de repetición de pulso de 1000 pulsos/s). La densidad de potencia media en la posición de exposición fue de 50 W/m2 , y la SAR media en el fondo del matraz de cultivo fue de 10,8 ± 7,1 W/kg. El análisis FDTD indicó que el 10% de las células tenían una SAR de 22-29 W/kg. Las células se expusieron de forma continua durante 90 min a 37 °C, se volvieron a incubar a esta temperatura y se recogieron 4 h después de la exposición. Los extractos nucleares se analizaron mediante un ensayo de desplazamiento de la movilidad electroforética. Los resultados mostraron un aumento profundo (3,6 veces) en la actividad de unión al ADN de NF- http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/kappa.gifB en monocitos a las 4 h después de la exposición a RF pulsada en comparación con los controles irradiados simulados. Los experimentos de competición con http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/kappa.gifoligonucleótidos específicos de NF-B fríos confirmaron la especificidad de la actividad de unión al ADN. Estos resultados proporcionan evidencia de que la radiación de radiofrecuencia pulsada de alta potencia de pico puede perturbar la célula e iniciar vías de señalización celular. Sin embargo, en este punto, no estamos preparados para defender que la causa sea un mecanismo no térmico. Debido a la amplia distribución de SAR en el matraz, es necesario realizar experimentos para determinar si los cambios observados están asociados con células expuestas a SAR altos o bajos.

[**Natarajan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Natarajan+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nayak BK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Nayak+BK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Galindo C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Galindo+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mathur SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mathur+SP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roldan FN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Roldan+FN%22%5BAuthor%5D) **,** [**Meltz ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Meltz+ML%22%5BAuthor%5D) **. La translocación nuclear y la actividad de unión al ADN de NFKB (NF-kappaB) después de la exposición de monocitos humanos a campos electromagnéticos pulsados de banda ultraancha (1 kV/cm) no logran transactivar la expresión génica dependiente de kappaB.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(6):645-654, 2006.**

El objetivo de este estudio fue investigar si la exposición de monocitos humanos a un campo electromagnético (CEM) de banda ultraancha pulsado de 1 kV/cm de potencia pico promedio desencadena una vía de señalización responsable de la regulación transcripcional de la expresión génica dependiente de NFKB (NF-kappaB). Las células humanas Mono Mac 6 (MM6) fueron expuestas intermitentemente a pulsos de CEM durante un total de 90 min. El ancho de pulso fue de 0,79±0,01 ns y la tasa de repetición de pulso fue de 250 pps. La temperatura del medio se mantuvo a 37 grados C tanto en los matraces expuestos al CEM como en los expuestos al CEM. La actividad total de unión al ADN de NFKB se midió en los extractos nucleares mediante el ensayo de cambio de movilidad electroforética. Las células expuestas a los CEM e incubadas durante 24 h posteriores a la exposición mostraron un aumento de 3,5±0,2 veces en la actividad de unión al ADN de NFKB. Dado que se observó la activación de NFKB, se investigó la posibilidad de expresión génica dependiente de kappaB en respuesta a la exposición a los campos electromagnéticos utilizando matrices de genes específicos de la señal de NFKB. Los resultados no revelaron ninguna diferencia en los perfiles de expresión génica dependiente de NFKB a las 8 o 24 h posteriores a la exposición, lo que indica que el NFKB activado no conduce a la expresión diferencial de los genes diana dependientes de kappaB. Para determinar si la ausencia de la expresión génica dependiente de kappaB se debía a una regulación transcripcional comprometida de NFKB, se examinó la actividad funcional de NFKB en células transfectadas transitoriamente con construcciones de Mercury Pathway que contenían sitios de unión 4x NFKB asociados con el sistema reportero de luciferasa o un vector de control. La exposición a campos electromagnéticos pulsados no indujo la actividad de luciferasa impulsada por NFKB en estas células, lo que indica que la activación de NFKB a las 24 h después de la exposición a campos electromagnéticos de 1 kV/cm es funcionalmente inactiva. A partir de estos resultados, queda claro que la activación de NFKB inducida por EMF es solo una respuesta transitoria, con un efecto posterior mínimo o nulo.

Navakatikian MA, Tomashevskaya LA, Efectos endocrinos y conductuales fásicos de microondas de intensidad no térmica. En “Biological Effects of Electric and Magnetic Fields, Volume 1”, DO Carpenter (ed) Academic Press, San Diego, CA, 1994, pp.333-342.

Las microondas a niveles no térmicos pueden inducir cambios conductuales y endocrinos a bajas densidades de potencia (0,01-0,1 mW/cm2). Nuestros estudios han demostrado varias fases de inhibición y activación. Sugerimos que la inhibición del comportamiento por microondas tiene muchos mecanismos que dependen de la fuerza y la duración de la exposición, y la mayoría de los efectos inhibidores provienen de acciones directas sobre el sistema nervioso. La activación, por otro lado, se correlaciona bien con disminuciones en las concentraciones séricas de testosterona e insulina. Las microondas de onda continua, sin embargo, no tienen influencia en la secreción de insulina.

**Navarro EA, Sequra J, Portoles M, Gomez-Perretta de Mateo C. El síndrome de las microondas: un estudio preliminar en España. Electromag Biol Med 22:161-169, 2003.**

Se llevó a cabo una encuesta de salud en Murcia, España, en las inmediaciones de una estación base de telefonía móvil que funcionaba en DCS-1800 MHz. Esta encuesta contenía elementos de salud relacionados con la “enfermedad de las microondas” o “síndrome de RF”. La densidad de potencia de las microondas se midió en los hogares de los encuestados. El análisis estadístico mostró una correlación significativa entre la gravedad declarada de los síntomas y la densidad de potencia medida. La separación de los encuestados en dos grupos de exposición diferentes también mostró un aumento de la gravedad declarada en el grupo con la mayor exposición.

[**Nayyeri V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nayyeri%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23222504) **,** [**Hashemi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hashemi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23222504) **,** [**Borna M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Borna%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23222504) **,** [**Jalilian HR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jalilian%20HR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23222504) **,** [**Soleimani**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Soleimani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23222504) **M. EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RADIACIÓN DE RF EN LAS PROXIMIDADES DE 60 ESTACIONES BASE DE TELEFONÍA MÓVIL GSM EN IRÁN.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23222504) **155 (2):241-244, 2013.**

El creciente desarrollo de la infraestructura de comunicaciones móviles, al tiempo que aumenta la disponibilidad de la tecnología, genera preocupación entre el público, que ve cómo se erigen cada día más torres de telefonía móvil, sobre los posibles efectos de las radiaciones electromagnéticas en la salud. A este respecto, se llevó a cabo un estudio de la radiación de radiofrecuencia de 60 estaciones base GSM en Teherán (Irán) en varios lugares ubicados principalmente en importantes centros médicos y educativos. Se realizaron mediciones en 15 lugares cerca de cada emplazamiento de estación base, es decir, 900 lugares en total. Dado que existen otras fuentes de radiación de RF, como los servicios de radiodifusión, cuyas frecuencias portadoras son <3 GHz, también se ha evaluado toda la banda de 27 MHz a 3 GHz para determinar las exposiciones peligrosas. Los resultados se compararon con las directrices pertinentes de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante y las de Irán, y se confirmó que los niveles de exposición a la radiación estaban satisfactoriamente por debajo de los límites definidos y no eran perjudiciales.

[**Naziroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Naziro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19637079) **,** [**Gümral N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCmral%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19637079) **Efectos moduladores de la L-carnitina y el selenio sobre el estrés oxidativo inducido por dispositivos inalámbricos (2,45 GHz) y registros electroencefalográficos en el cerebro de ratas.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19637079) **85(8):680-689, 2009.**

OBJETIVO: La radiación electromagnética (REM) de dispositivos inalámbricos puede afectar los sistemas biológicos al aumentar los radicales libres. El presente estudio fue diseñado para determinar los efectos de la REM de 2,45 GHz en el sistema redox antioxidante cerebral y los registros de electroencefalografía (EEG) en ratas. También se probaron los posibles efectos protectores del selenio y la L-carnitina y se compararon con los controles no tratados. MATERIALES Y MÉTODOS: Treinta ratas se dividieron equitativamente en cinco grupos diferentes, a saber: Grupo A (1): Control de jaula, Grupo A (2): Control simulado, grupo B: REM de 2,45 GHz, grupo C: REM de 2,45 GHz + selenio, grupo D: REM de 2,45 GHz + L-carnitina. Los grupos B, C y D fueron expuestos a REM de 2,45 GHz durante 60 min/día durante 28 días. Al final de los experimentos, se tomaron registros de EEG y muestras de la corteza cerebral. RESULTADOS: Los valores de las concentraciones de vitamina A (p < 0,05), vitamina C (p < 0,01) y vitamina E (p < 0,05) en la corteza cerebral fueron menores en el grupo B que en el grupo A1 y A2, aunque sus concentraciones aumentaron con la suplementación con selenio y L-carnitina. Los niveles de peroxidación lipídica fueron menores en el grupo C (p < 0,05) y D (p < 0,01) que en el grupo B, mientras que los niveles de glutatión reducido fueron mayores en el grupo C (p < 0,05) que en el grupo A1, A2 y B. Sin embargo, los niveles de B-caroteno no cambiaron en los cinco grupos. CONCLUSIONES: La L-carnitina y el selenio parecen tener efectos protectores sobre la disminución inducida por 2,45 GHz de las vitaminas al apoyar el sistema redox antioxidante. La L-carnitina sobre las concentraciones de vitaminas parece tener un efecto más protector que el selenio.

[**Nazıroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22489926) **,** [**Ciğ B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ci%C4%9F%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22489926) **,** [**Doğan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Do%C4%9Fan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22489926) **,** [**Uğuz AC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=U%C4%9Fuz%20AC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22489926) **,** [**Dilek S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dilek%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22489926) **,** [**Faouzi D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Faouzi%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22489926) **Los dispositivos inalámbricos de 2,45 Gz inducen estrés oxidativo y proliferación a través de la entrada de Ca² ⁺ citosólico en células de cáncer de leucemia humana.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22489926) **88(6):449-456, 2012.**

OBJETIVO: La radiación electromagnética de los dispositivos inalámbricos puede afectar a los sistemas biológicos al aumentar los radicales libres. El presente estudio fue diseñado para determinar los efectos de 2.45 Efecto de la radiación de GHz sobre el sistema redox antioxidante, señalización de iones de calcio, recuento celular y viabilidad en células de leucemia humana 60. MATERIALES Y MÉTODOS: Doce cultivos celulares se dividieron equitativamente en dos grupos principales como controles (n = 6) e irradiados (n = 6) y luego se subdividieron en cuatro subgrupos diferentes según la duración de la exposición, a saber, 1, 2, 12 y 24 horas. Las muestras se analizaron inmediatamente después del período experimental. RESULTADOS: El grado de peroxidación lipídica, Ca² ⁺ libre citosólico y el número de células fueron mayores en 2,45 Los grupos de GHz mostraron un aumento de la concentración de Ca² ⁺ libre en el citosol en función del tiempo de exposición a la radiación y fue mayor en la exposición de 24 horas. Los valores de glutatión reducido, glutatión peroxidasa, vitamina C y viabilidad celular no mostraron cambios en ninguno de los grupos experimentales. El difenilborato de 2-aminoetilo inhibe la entrada de iones Ca² ⁺ mediante el bloqueo del potencial transitorio del receptor de melastatina 2. CONCLUSIONES: 2.45 La radiación electromagnética de GHz parece inducir efectos proliferativos a través del estrés oxidativo y la entrada de iones Ca² ⁺, aunque el bloqueo de los canales de potencial receptor transitorio de melastatina 2 por difenilborinato de 2-aminoetilo parece contrarrestar los efectos sobre la entrada de iones Ca² ⁺ .

[**Nazıroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Çelik Ö**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%C3%87elik%20%C3%96%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Özgül C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%C3%96zg%C3%BCl%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Çiğ B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%C3%87i%C4%9F%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Doğan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Do%C4%9Fan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Bal R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bal%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Gümral N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCmral%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Rodríguez AB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rodr%C3%ADguez%20AB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **,** [**Pariente JA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pariente%20JA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22019785) **. La melatonina modula la lesión oxidativa inducida de forma inalámbrica (2,45 GHz) a través de TRPM2 y canales de Ca (2+) dependientes de voltaje en el cerebro y el ganglio de la raíz dorsal en ratas.** [**Fisioterapia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22019785) **105(3):683-692, 2012.**

Nuestro objetivo fue investigar los efectos protectores de la melatonina y la radiación electromagnética (REM) de 2,45 GHz sobre el sistema redox antioxidante de las neuronas del cerebro y del ganglio de la raíz dorsal (DRG), el influjo de Ca(2+), la viabilidad celular y los registros de electroencefalografía (EEG) en la rata. Treinta y dos ratas se dividieron equitativamente en cuatro grupos diferentes, a saber, grupo A1: control de jaula, grupo A2: control simulado, grupo B: REM de 2,45 GHz, grupo C: REM de 2,45 GHz + melatonina. Los grupos B y C fueron expuestos a REM de 2,45 GHz durante 60 min/día durante 30 días. Al final de los experimentos, se tomaron registros de EEG y muestras de la corteza cerebral y del DRG. La peroxidación lipídica (LP), la viabilidad celular y los valores de Ca(2+) citosólico en las neuronas DRG fueron mayores en el grupo B que en los grupos A1 y A2, aunque sus concentraciones aumentaron con la suplementación con melatonina, 2-aminoetildifenil borinato (2-APB), diltiazem y verapamilo. El número de picos de registros de EEG en el grupo C fue menor que en el grupo B. La concentración de vitamina E en la corteza cerebral fue mayor en el grupo C que en el grupo B. En conclusión, la suplementación con melatonina en las neuronas DRG y el cerebro parece tener efectos protectores sobre el aumento inducido por 2,45 GHz de la afluencia de Ca(2+), los registros de EEG y la viabilidad celular de la hormona a través de TRPM2 y los canales de Ca(2+) dependientes del voltaje.

[**Nazıroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24105626) **,** [**Yüksel M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Y%C3%BCksel%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24105626) **,** [**Köse SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=K%C3%B6se%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24105626) **,** [**Özkaya MO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%C3%96zkaya%20MO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24105626) **. Informes recientes sobre la radiación inducida por Wi-Fi y teléfonos móviles en el estrés oxidativo y las vías de señalización reproductiva en mujeres y hombres.** [**J Membr Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24105626) **246(12):869-875, 2013.**

La exposición ambiental a la radiación electromagnética (REM) ha aumentado con la creciente demanda de dispositivos de comunicación. El objetivo del estudio fue discutir los mecanismos y factores de riesgo de los cambios de la REM en las funciones reproductivas y la biología oxidativa de la membrana en hembras y machos. Se informó que incluso la exposición crónica a la REM no aumentó el riesgo de abortos por funciones reproductivas, como el aumento de los niveles de neoantígenos. Sin embargo, los resultados de algunos estudios indican que la REM indujo endometriosis e inflamación y disminuyó el número de folículos en el ovario o el útero de ratas. En estudios con ratas macho, la exposición causó degeneración en los túbulos seminíferos, reducción en el número de células de Leydig y producción de testosterona, así como aumentos en los niveles de hormona luteinizante y células apoptóticas. En algunos casos de infertilidad masculina y femenina, se informaron niveles aumentados de estrés oxidativo y peroxidación lipídica y valores disminuidos de antioxidantes como melatonina, vitamina E y glutatión peroxidasa en animales expuestos a REM. En conclusión, los resultados de los estudios actuales indican que el estrés oxidativo provocado por la exposición a la radiación electromagnética inducida por wifi y teléfonos móviles es un mecanismo importante que afecta a los sistemas reproductivos femenino y masculino. Sin embargo, hasta la fecha no hay pruebas que respalden un mayor riesgo de infertilidad femenina y masculina relacionado con la exposición a la radiación electromagnética.

[**Nazıroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25381485) **,** [**Özkan FF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zkan%20FF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25381485) **,** [**Hapil SR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hapil%20SR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25381485) **,** [**Ghazizadeh V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ghazizadeh%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25381485) **,** [**Çiğ B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87i%C4%9F%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25381485) **La epilepsia, pero no la frecuencia del teléfono móvil (900 MHz), induce apoptosis y entrada de calcio en el hipocampo de una rata epiléptica: participación de los canales TRPV1.** [**Revista de Biología Molecular y Genética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25381485) **248(1):83-91, 2015.**

Se ha informado que la radiación electromagnética (REM) y la epilepsia median la regulación de la apoptosis y el estrés oxidativo a través del influjo de Ca(2+). Los resultados de informes recientes indicaron que la REM puede aumentar la temperatura y el estrés oxidativo de las células corporales, y el canal TRPV1 se activa por el calor nocivo, el estrés oxidativo y la capsaicina (CAP). Investigamos los efectos de la exposición a la REM de teléfonos móviles (900 MHz) sobre el influjo de Ca(2+), la apoptosis, el estrés oxidativo y las activaciones del canal TRPV1 en el hipocampo de ratas epilépticas inducidas con pentilenetetrazol (PTZ). En el estudio se utilizaron neuronas hipocampales recién aisladas de veintiún ratas en tres grupos, a saber, control, PTZ y PTZ + REM. Las neuronas de los tres grupos fueron estimuladas por CAP. La epilepsia se indujo mediante la administración de PTZ. Las neuronas del grupo PTZ + REM estuvieron expuestas a la REM de 900 MHz durante 1 h. Los valores de apoptosis, despolarización de la membrana mitocondrial, especies reactivas de oxígeno (ROS) intracelulares y caspasa-3 y caspasa-9 fueron mayores en los grupos PTZ y PTZ + EMR que en el control. Sin embargo, EMR no agregó efectos de aumento adicionales en los valores en las neuronas del hipocampo. Las concentraciones intracelulares de Ca(2+) libre en los análisis de fura-2 también fueron mayores en el grupo PTZ + CAP que en el control, aunque sus concentraciones disminuyeron con el bloqueador del canal TRPV1, capsazepina. Sin embargo, no hubo cambios estadísticos en las concentraciones de Ca(2+) entre los grupos de epilepsia y EMR. En conclusión, la apoptosis, las mitocondrias, las ROS y el influjo de Ca(2+) a través del canal TRPV1 aumentaron en las neuronas del hipocampo por la inducción de la epilepsia, aunque el teléfono móvil no cambió los valores. Los resultados indicaron que los canales TRPV1 en el hipocampo posiblemente sean un nuevo objetivo para el objetivo efectivo de la epilepsia.

**Nelson BK, Conover DL, Brightwell WS, Shaw PB, Werren D, Edwards RM, Lary JM, Aumento marcado de la teratogenicidad de la administración combinada del disolvente industrial 2-metoxietanol y radiación de radiofrecuencia en ratas. Teratology 43(6):621-634, 1991.**

En algunos estudios publicados en animales se han observado efectos teratogénicos sinérgicos tras la combinación de hipertermia (inducida por una temperatura ambiente elevada) y la administración de teratógenos químicos. La radiación de radiofrecuencia (RF) se utiliza ampliamente en entornos laborales. Dado que la radiación de RF también eleva la temperatura corporal de los animales expuestos y es teratogénica para ellos, la administración simultánea de radiación de RF y de agentes químicos puede aumentar la teratogenicidad. El presente estudio exploratorio, que consta de estudios preliminares de determinación de dosis y del estudio primario, se diseñó para investigar si la exposición simultánea de ratas a la radiación de RF y al disolvente industrial 2-metoxietanol (2ME) puede aumentar la toxicidad para el desarrollo de cualquiera de los agentes actuando solos. Estudios preliminares de búsqueda de dosis utilizando un pequeño número de ratas investigaron la capacidad de varias condiciones de radiación de RF y dosis de 2ME para producir malformaciones externas (principalmente de las patas) cuando se administraban el día 13 de gestación. Con base en estos estudios preliminares, se seleccionaron la exposición a la radiación de RF [suficiente para elevar la temperatura rectal a 42,0 grados C (4 grados C por encima de lo normal para ratas) durante 30 min] y la administración de 2ME (150 mg/kg) para el estudio primario. En el estudio primario, se administró exposición a radiación de RF y agua destilada por sonda gástrica a grupos de 18 a 27 ratas preñadas, sonda gástrica a 2ME y exposición simulada a RF, exposición a radiación de RF y sonda gástrica a 2ME simultáneamente, o exposición simulada a RF y agua destilada por sonda gástrica. Las ratas preñadas fueron sacrificadas el día 20 de gestación y se examinó a las crías para detectar malformaciones externas. Las exposiciones combinadas aumentaron los efectos adversos producidos por cada agente experimental solo (no se detectaron malformaciones en el grupo de doble simulación). Las malformaciones fetales medias/camada aumentaron del 14% después de 2ME y RF simulada (15/26 camadas afectadas, con un promedio de 2 fetos/camada malformados) y 30% después de la radiación RF y sonda de agua (10/18 camadas afectadas, con un promedio de 4 fetos/camada malformados), al 76% después del tratamiento combinado (18/18 camadas afectadas, con un promedio de 12 fetos/camada malformados). Además de un aumento significativo en la frecuencia de malformaciones, la gravedad de las malformaciones también mejoró con el tratamiento combinado (en una escala de clasificación de gravedad relativa, la puntuación de gravedad de 2ME fue menor que 1, la puntuación de RF fue 3 y la puntuación de combinación fue 6). Este estudio proporcionó evidencia de sinergia entre la radiación de radiofrecuencia y la administración de 2ME, pero se requerirá investigación adicional para caracterizar el grado de sinergia entre estos dos agentes. Es necesario investigar los posibles efectos interactivos entre los agentes químicos y físicos para determinar en qué medida dichas interacciones deberían afectar los estándares de exposición ocupacional.

**Nelson BK, Conover DL, Shaw PB, Werren DM, Edwards RM, Hoberman AM, Toxicidad interactiva del desarrollo de la radiación de radiofrecuencia y el 2-metoxietanol en ratas. Teratology 50(4):275-293, 1994.**

En el lugar de trabajo se producen exposiciones simultáneas a agentes químicos y físicos; entre los trabajadores expuestos se incluyen aquellos que trabajan en la industria de la microelectrónica, selladores de plástico y unidades electroquirúrgicas. Investigaciones anteriores en animales indican que la hipertermia inducida por una elevación de la temperatura ambiente puede potenciar la toxicidad y la teratogenicidad de algunos agentes químicos. Anteriormente demostramos que la exposición combinada a la radiación de radiofrecuencia (RF; 10 MHz), que también induce hipertermia y es teratogénica para los animales expuestos, y al disolvente industrial, 2-metoxietanol (2ME), produce una mayor teratogenicidad en ratas. El presente estudio replica y amplía la investigación previa que investigó la mayor teratogenicidad de la exposición combinada a la radiación de RF y al 2ME. Se investigó la teratogenicidad interactiva relacionada con la dosis de la radiación de RF (exposición simulada o mantenimiento de temperaturas colónicas a 42,0 grados C durante 0, 10, 20 o 30 minutos) y 2ME (0, 75, 100, 125 o 150 mg/kg) administrando varias combinaciones de radiación de RF y 2ME a grupos de ratas en los días 9 o 13 de gestación; se examinaron los fetos del día 20 de gestación para detectar malformaciones externas, esqueléticas y viscerales. Los resultados son consistentes con los hallazgos de nuestra investigación anterior y los amplían. Se observó sinergia entre la radiación de RF y 2ME para algunas combinaciones de tratamiento, pero no para otras. El estudio también aclaró qué períodos gestacionales, duraciones de exposición a la radiación de RF y dosis de 2ME serían más informativos en futuros estudios de interacción para determinar el nivel de efecto interactivo más bajo. Las exposiciones del día 9 generalmente evidenciaron poco efecto de 2ME, ya sea por sí sola o en combinación con la radiación de RF. En cambio, las exposiciones del día 13 dieron lugar a efectos muy significativos de la radiación 2ME y RF. Las estructuras que mostraron una fuerte evidencia de efectos tanto de la radiación 2ME como de la RF después de la exposición el día 13 de gestación fueron los dedos de las patas delanteras, las falanges de las patas delanteras, los dedos de las patas traseras, las falanges de las patas traseras, las extremidades traseras, los metacarpianos y los metatarsianos. Los análisis estadísticos no mostraron un efecto sinérgico global, pero sí mostraron evidencia de un efecto sinérgico en niveles intermedios de los rangos de dosis. Las investigaciones futuras abordarán las posibles interacciones en dosis más bajas.

**Nelson BK, Conover DL, Krieg EF Jr, Snyder DL, Edwards RM, Interacciones de la hipertermia inducida por radiación de radiofrecuencia y la teratogenicidad del 2-metoxietanol en ratas. Bioelectromagnetismo . 18(5):349-359, 1997.**

La radiación de radiofrecuencia (RF) se utiliza en diversos lugares de trabajo. Además de la radiación de RF, muchos trabajadores están expuestos simultáneamente a numerosos productos químicos; entre los trabajadores expuestos se incluyen aquellos que trabajan en la industria de la microelectrónica, selladores de plástico y unidades electroquirúrgicas. La toxicidad para el desarrollo de la radiación de RF está asociada con el grado y la duración de la hipertermia inducida por la exposición. Investigaciones anteriores en animales indican que la hipertermia inducida por un aumento de la temperatura ambiente puede potenciar la toxicidad y la teratogenicidad de algunos agentes químicos. Anteriormente demostramos que la exposición combinada a la radiación de RF (10 MHz) y al disolvente industrial, 2-metoxietanol (2ME), produce una mayor teratogenicidad en ratas. El objetivo de la presente investigación es determinar los efectos de variar el grado y la duración de la hipertermia inducida por la radiación de radiofrecuencia (suficiente para mantener las temperaturas colónicas en el control [38,5], 39,0, 40,0 o 41,0 grados C durante hasta 6 h) y 2ME (100 mg/kg) administrada el día 13 de gestación de ratas. Centrándose en la caracterización del patrón de dosis-respuesta de las interacciones, esta investigación busca determinar el nivel de efecto interactivo más bajo. Se examinaron fetos del día 20 en busca de malformaciones externas y esqueléticas. Los resultados son consistentes con observaciones anteriores. Se observaron interacciones significativas entre 2ME y la radiación de radiofrecuencia suficiente para mantener las temperaturas colónicas a 41 grados C durante 1 h, pero no se observaron interacciones consistentes a temperaturas más bajas incluso con duraciones más prolongadas. Estos datos indican que los efectos de la exposición combinada deben considerarse al desarrollar pautas y estrategias de intervención tanto para la radiación de radiofrecuencia como para la exposición a sustancias químicas.

**Nelson BK, Conover DL, Shaw PB, Snyder DL, Edwards RM, Interacciones de la radiación de radiofrecuencia sobre la teratogenicidad del 2-metoxietanol en ratas. J Appl Toxicol 17(1):31-39, 1997.**

En el lugar de trabajo se producen exposiciones simultáneas a agentes químicos y físicos; los trabajadores expuestos incluyen a aquellos que trabajan en la industria de la microelectrónica, selladores de plástico y unidades electroquirúrgicas. Investigaciones anteriores en animales indican que la hipertermia inducida por una elevación de la temperatura ambiente puede potenciar la toxicidad y la teratogenicidad de algunos agentes químicos. Anteriormente demostramos que la exposición combinada a la radiación de radiofrecuencia (rf; 10 MHz), que también induce hipertermia y es teratogénica para los animales expuestos, y al disolvente industrial 2-metoxietanol (2ME) produce una mayor teratogenicidad en ratas. Un estudio posterior replicó y amplió esa investigación al investigar la teratogenicidad interactiva relacionada con la dosis de la radiación de radiofrecuencia (exposición simulada o mantenimiento de temperaturas colónicas a 42,0 grados C durante 0, 10, 20 o 30 minutos mediante absorción de radiación de radiofrecuencia) y 2ME (0, 75, 100, 125 o 150 mg/kg) en los días 9 o 13 de gestación de ratas. El objetivo de la presente investigación es determinar los efectos de la radiación de radiofrecuencia (suficiente para mantener la temperatura colónica a 42,0 grados C durante 10 min) en un rango de dosis de 2ME (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 y 140 mg kg-1) administradas el día 13 de gestación en ratas. Centrándose en la caracterización del patrón dosis-respuesta de las interacciones, esta investigación busca determinar el nivel de efecto interactivo más bajo. Se examinaron fetos del día 20 en busca de malformaciones externas y esqueléticas. Los resultados son consistentes con observaciones anteriores. Se observó toxicidad del desarrollo relacionada con la dosis para 2ME tanto en presencia como en ausencia de radiación de radiofrecuencia. Sin embargo, la exposición simultánea a la radiación de radiofrecuencia cambió la forma de la curva dosis-efecto de 2ME. Estos datos indican que se deben considerar los efectos de la exposición combinada al desarrollar pautas de exposición y estrategias de intervención.

**Nelson BK, Conover DL, Krieg EF Jr, Snyder DL, Edwards RM, Efecto de la temperatura ambiental sobre la toxicidad interactiva del desarrollo de la radiación de radiofrecuencia y el 2-metoxietanol en ratas. Int Arch Occup Environ Health 71(6):413-423, 1998.**

OBJETIVO: Esta investigación se llevó a cabo para determinar si las temperaturas ambientales alteradas afectarían la toxicidad interactiva del desarrollo de la radiación de radiofrecuencia (RF) y el solvente industrial, 2-metoxietanol (2ME). Esto es importante porque la radiación de RF se utiliza en una variedad de lugares de trabajo que tienen temperaturas ambientales mal controladas, y muchos trabajadores están expuestos simultáneamente a varios productos químicos. Además, hemos demostrado previamente que la exposición combinada a la radiación de RF (10 MHz) y 2ME produce una mayor teratogenicidad en ratas. MÉTODOS: La radiación de RF suficiente para mantener las temperaturas colónicas en el valor de control (38 grados), 39,0 grados o 40,0 grados C durante 2 o 4 h combinada con 0 o 100 mg/kg de 2ME a temperaturas ambientales de 18 grados, 24 grados y 30 grados C (65 grados, 75 grados y 85 grados F) se administró el día 13 de gestación a ratas Sprague-Dawley. Las madres fueron sacrificadas el día 20 de gestación y los fetos fueron examinados para detectar malformaciones externas. RESULTADOS Y CONCLUSIONES: La temperatura ambiental afecta la tasa de absorción específica (SAR) necesaria para mantener una temperatura colónica específica, pero no afecta la toxicidad interactiva del desarrollo de la radiación de RF y 2ME en ratas. Estos resultados, consistentes con la literatura, se suman a la evidencia de que la toxicidad del desarrollo de la radiación de RF (combinada o sola) está asociada con la temperatura colónica, no con la SAR.

**Nelson BK, Snyder DL, Shaw PB, Interacciones de toxicidad para el desarrollo entre ácido salicílico y radiación de radiofrecuencia o 2-metoxietanol en ratas. Reprod Toxicol 13(2):137-145, 1999.**

La radiación de radiofrecuencia (RF) se utiliza en una variedad de lugares de trabajo donde los trabajadores están expuestos simultáneamente a sustancias químicas. La exposición combinada a la radiación de RF (10 MHz) y al disolvente industrial, 2-metoxietanol (2ME), produce una mayor teratogenicidad en ratas. El propósito de la presente investigación fue determinar si los efectos sinérgicos observados para la radiación de RF y 2ME son generalizables a otras sustancias químicas. Dado que el ácido salicílico (SA) se usa ampliamente como analgésico y es teratogénico en animales, se seleccionó SA para abordar la generalización. Con base en la literatura y nuestros estudios piloto, se administraron 0, 250 o 350 mg/kg de SA por sonda el día 9 o 13 de gestación a ratas. Al mismo tiempo, las ratas que recibieron SA el día 9 fueron expuestas a radiación de RF suficiente para mantener la temperatura colónica a 41 grados C durante 60 min (o simulación). A las ratas que recibieron SA el día 13 también se les administraron 0 o 100 mg/kg de 2ME (sonda). Las madres fueron sacrificadas el día 20 de gestación y los fetos fueron examinados para detectar malformaciones externas. Los datos no proporcionan evidencia de interacciones sinérgicas entre la radiación de radiofrecuencia y el ácido salicílico (resorciones y malformaciones). Se observó evidencia limitada de antagonismo entre 2ME y ácido salicílico (peso fetal). Esta investigación destaca la importancia de realizar investigaciones adicionales sobre las interacciones en la toxicología del desarrollo y enfatiza la necesidad de considerar los efectos de la exposición combinada al desarrollar pautas de exposición a agentes físicos y químicos y estrategias de intervención.

**Nelson BK, Snyder DL, Shaw PB, Interacciones de toxicidad para el desarrollo entre el metanol y la radiación de radiofrecuencia o el 2-metoxietanol en ratas. Int J Toxicol 20(2):89-100, 2001.**

Esta investigación se realizó para determinar las interacciones potenciales entre agentes químicos y físicos. La radiación de radiofrecuencia (RF) se utiliza en numerosos lugares de trabajo y muchos trabajadores están expuestos simultáneamente a la radiación de RF y a diversas sustancias químicas. La toxicidad para el desarrollo de la radiación de RF está asociada con el grado y la duración de la hipertermia inducida por la exposición. Investigaciones anteriores en animales indican que la hipertermia inducida por un aumento de la temperatura ambiente puede potenciar la toxicidad y la teratogenicidad de algunos agentes químicos. Anteriormente demostramos que la exposición combinada a la radiación de RF (10 MHz) y al disolvente industrial, 2-metoxietanol (2ME), mejoraba la teratogenicidad en ratas. Se observaron interacciones incluso en los niveles más bajos de 2ME probados, pero solo en niveles hipertérmicos de radiación de RF. El propósito de la presente investigación es investigar si los efectos interactivos observados para la radiación de RF y el 2ME son exclusivos de estos agentes, o si se pueden observar interacciones similares con otras sustancias químicas. Debido a que el metanol se usa ampliamente como solvente y aditivo de combustible, y, en niveles altos, es teratogénico en animales, seleccionamos el metanol como una sustancia química para abordar la generalización. Con base en la literatura y nuestros estudios piloto, se administraron 0, 2 o 3 g/kg de metanol (dos veces, a intervalos de 6 horas) el día 9 o 13 de gestación a grupos de 10 ratas Sprague-Dawley. Las madres tratadas el día 9 recibieron metanol y se expusieron a radiación de radiofrecuencia suficiente para mantener la temperatura colónica a 41 grados C durante 60 minutos (o simulación). A las tratadas el día 13 se les administró metanol más 0 o 100 mg/kg de 2ME. Debido a que observamos que el metanol producía hipotermia, a algunos grupos se les administró la dosis inicial de metanol simultáneamente con la radiofrecuencia o 2ME, y a otros se les administró la primera dosis de metanol 1,5 horas antes de la radiofrecuencia o 2ME. Las madres fueron sacrificadas el día 20 de gestación y los fetos fueron examinados para detectar malformaciones externas. Los resultados indican que la radiación de RF o el metanol el día 9 aumentaron la incidencia de fetos reabsorbidos, pero no se observaron efectos interactivos. Las reabsorciones fueron más altas en los grupos que recibieron los tratamientos experimentales con 1,5 horas de diferencia. La dosis más alta de metanol también redujo los pesos fetales. La administración de 2ME o metanol el día 13 aumentó la tasa de malformaciones y hubo evidencia de una interacción positiva entre 2ME y metanol. Los pesos fetales se redujeron con 2ME y metanol solos, pero no se observó interacción. Además, la separación de la dosificación con los teratógenos no afectó los resultados. Estos resultados señalan que las interacciones en la toxicología del desarrollo, como las de la radiación de RF, 2ME y metanol que hemos estudiado, son complejas y dichas interacciones no se pueden comprender o predecir por completo sin más investigación. Es importante que se consideren los efectos de la exposición combinada al desarrollar pautas de exposición a agentes físicos y químicos y estrategias de intervención.

**Neshev NN, Kirilova EI, Aspectos ambientales y de salud de las microondas moduladas por pulsos. Rev Environ Health 11(1-2):85-88, 1996.**

Nuestro modelo teórico describe la influencia potencial de la irradiación con microondas moduladas por pulsos sobre las oscilaciones conformacionales de las enzimas en organismos vivos. Ciertos valores de tiempo de repetición de pulsos, determinados por el período de oscilaciones conformacionales del tipo correspondiente de enzima, pueden producir el efecto a niveles de potencia extremadamente bajos. Las oscilaciones sincronizadas en moléculas enzimáticas idénticas producen a su vez oscilaciones a gran escala dentro de las células vivas. Por lo tanto, períodos cortos de exposición a microondas moduladas por pulsos podrían ser beneficiosos para la función celular, mientras que mantener la amplitud de tales oscilaciones en un máximo durante períodos prolongados puede tener un efecto estresante en los procesos bioquímicos. El modelo revela los posibles riesgos ambientales y para la salud de la exposición a largo plazo en campos ambientales creados por sistemas de radar, navegación y comunicación.

**Neubauer C, Phelan AM, Kues H, Lange DG, La irradiación de microondas de ratas a 2,45 GHz activa la captación de trazadores de tipo pinocítico por las células endoteliales capilares de la corteza cerebral. Bioelectromagnetics 11(4):261-268, 1990.**

La exposición de ratas albinas macho a microondas de 2,45 GHz (pulsos de 10 microsegundos, 100 pps) a una densidad de potencia media baja (10 mW/cm2; SAR de aproximadamente 2 W/kg) y duraciones cortas (30-120 min) dio como resultado una mayor captación del trazador a través de la barrera hematoencefálica (BHE). La captación del complejo rodamina-ferritina administrado sistémicamente por las células endoteliales capilares (CEC) de la corteza cerebral dependía de la densidad de potencia y de la duración de la exposición. A 5 mW/cm2, por ejemplo, una exposición de 15 min no tuvo ningún efecto. Se produjo un bloqueo casi completo de la captación cuando las ratas fueron tratadas antes de la exposición a microondas con una dosis única de colchicina, que inhibe la función microtubular. Se presume que un mecanismo similar al pinocitótico es responsable del aumento inducido por microondas de la permeabilidad de la BHE.

[**Nieto-Hernandez R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nieto-Hernandez%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rubin GJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rubin%20GJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cleare AJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cleare%20AJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Weinman JA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Weinman%20JA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wessely S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wessely%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **¿Puede la evidencia cambiar las creencias? Sensibilidad informada del teléfono móvil después de la retroalimentación individual sobre una incapacidad para discriminar señales activas de señales simuladas.** [**J Psychosom Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Psychosom%20Res.');) **65(5):453-460, 2008.**

OBJETIVO: En este estudio, probamos si proporcionar a las personas que describieron ser sensibles a las señales de los teléfonos móviles una retroalimentación precisa sobre su capacidad para discriminar una señal activa de teléfono móvil de una señal simulada tuvo algún impacto en sus niveles de síntomas posteriores o su sensibilidad percibida a los teléfonos móviles. MÉTODOS: Sesenta y nueve participantes que informaron sensibilidad a los teléfonos móviles participaron en un estudio de provocación doble ciego controlado con placebo. La sensibilidad percibida a los teléfonos móviles se evaluó utilizando una versión de la Escala de evaluación de sensibilidad somática (SSAS) y se registró la gravedad de los síntomas atribuidos a los teléfonos móviles. Luego se les describieron tanto los hallazgos generales ("negativos") del estudio de provocación como los resultados individuales del participante ("correcto" o "incorrecto" al detectar una señal de teléfono móvil). Seis meses después, se midió nuevamente la sensibilidad percibida y la gravedad de los síntomas. RESULTADOS: Cincuenta y ocho participantes (84%) recibieron retroalimentación y participaron en el seguimiento de 6 meses. No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de la SSAS ni en las puntuaciones de gravedad de los síntomas entre los individuos a los que se les dijo que tenían razón (n=31) o que no (n=27) en su capacidad para detectar señales de teléfonos móviles en el estudio de provocación. CONCLUSIÓN: La provisión de retroalimentación precisa fue insuficiente para cambiar las atribuciones o reducir los síntomas en este estudio. Sin embargo, no se observó una reacción abiertamente negativa a la retroalimentación entre la mayoría de los participantes, y algunos participantes estaban dispuestos a considerar que otros factores además del campo electromagnético pueden ser relevantes para causar o exacerbar sus síntomas. Hablar de posibles factores psicológicos con pacientes con hipersensibilidad electromagnética puede ser beneficioso para algunos.

[**Nikolova T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Nikolova+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Czyz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Czyz+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rolletschek A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Rolletschek+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blyszczuk P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Blyszczuk+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fuchs J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Fuchs+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jovtchev G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Jovtchev+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuderer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Schuderer+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wobus AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wobus+AM%22%5BAuthor%5D) **. Los campos electromagnéticos afectan los niveles de transcripción de genes relacionados con la apoptosis en células progenitoras neuronales derivadas de células madre embrionarias. ASEB J. 19(12):1686-1688, 2005.**

Se utilizaron células madre embrionarias (ES) de ratón como modelo experimental para estudiar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM). Las células progenitoras neuronales positivas para nestina derivadas de ES se expusieron a CEM de frecuencia extremadamente baja que simulaban campos magnéticos de líneas eléctricas a 50 Hz (ELF-EMF) y a CEM de radiofrecuencia que simulaban señales del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) a 1,71 GHz (RF-EMF). Después de la exposición a CEM, se analizaron las células para determinar los niveles de transcripción de genes y proteínas reguladores del ciclo celular, relacionados con la apoptosis y específicos neuronales; cambios en la proliferación; apoptosis; y efectos citogenéticos. El análisis cuantitativo de RT-PCR reveló que la exposición a CEM de ELF a células neuronales derivadas de ES afectó significativamente los niveles de transcripción de los genes bcl-2, bax y reguladores del ciclo celular "inducibles por daño del ADN por detención del crecimiento" GADD45, mientras que los niveles de ARNm de genes específicos neuronales no se vieron afectados. La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de las células progenitoras neuronales provocó una regulación negativa de Nurr1 neuronal específico y una regulación positiva de los niveles de ARNm de Bax y GADD45. La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia a corto plazo durante 6 h, pero no durante 48 h, provocó un aumento bajo y transitorio de las roturas de doble cadena de ADN. No se observaron efectos de los campos electromagnéticos de baja frecuencia y de radiofrecuencia en la función mitocondrial, la apoptosis nuclear, la proliferación celular y las alteraciones cromosómicas. Podemos concluir que la exposición a campos electromagnéticos de las células progenitoras neuronales derivadas de células madre embrionarias afecta transitoriamente el nivel de transcripción de los genes relacionados con la apoptosis y el control del ciclo celular. Sin embargo, estas respuestas no están asociadas con cambios detectables en la fisiología celular, lo que sugiere mecanismos compensatorios a nivel traduccional y postraduccional.

[**Ning W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ning%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18031599) **,** [**Xu SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20SJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18031599) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chiang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18031599) **,** [**Xu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20ZP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18031599) **,** [**Zhou SY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20SY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18031599) **,** [**Yang W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18031599) **,** [**Luo JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luo%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18031599) **. Efectos de GSM 1800 MHz en el desarrollo dendrítico de neuronas hipocampales cultivadas. Acta** [**Pharmacol Sin.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18031599) **28(12):1873-1880 , 2007 .**

**OBJETIVO:** Evaluar los efectos de las microondas GSM de 1800 MHz sobre los filopodios dendríticos, la arborización dendrítica y la maduración de las espinas durante el desarrollo de neuronas hipocampales cultivadas en ratas. **MÉTODOS:** Las neuronas hipocampales cultivadas se expusieron a microondas GSM de 1800 MHz con 2,4 y 0,8 W/kg, respectivamente, durante 15 min cada día desde 6 días in vitro (DIV6) hasta DIV14. Las estructuras sutiles de las dendritas se mostraron mediante la transfección con proteína fluorescente verde mejorada farnesilada (F-GFP) y GFP-actina en DIV5 en las neuronas hipocampales. **RESULTADOS:** Hubo una disminución significativa en la densidad y movilidad de los filopodios dendríticos en DIV8 y en la densidad de espinas maduras en DIV14 en las neuronas expuestas a microondas GSM de 1800 MHz con 2,4 W/kg. Además, la longitud media de las dendritas por neurona en DIV10 y DIV14 se redujo, mientras que la arborización dendrítica no se alteró en estas neuronas. Sin embargo, no se encontraron cambios significativos en las neuronas expuestas a las microondas GSM 1800 MHz con 0,8 W/kg. **CONCLUSIÓN:** Estos datos indican que la exposición crónica a microondas GSM 1800 MHz de 2,4 W/kg durante la etapa temprana del desarrollo puede afectar el desarrollo dendrítico y la formación de sinapsis excitatorias de neuronas hipocampales en cultivo.

**Nirwane A, Sridhar V, Majumdar A. Cambios neuroconductuales y estrés oxidativo cerebral inducidos por la exposición aguda a las radiaciones de teléfonos móviles GSM900 en el pez cebra (Danio rerio). Toxicol Res. 2016 Abr;32(2):123-32. doi: 10.5487/TR.2016.32.2.123. Epub 2016 Abr 30.**   
  
El impacto de la radiación de los teléfonos móviles (MP) en el cerebro es de especial interés para la comunidad científica y justifica investigaciones, ya que el MP se sostiene cerca de la cabeza. Los estudios en humanos y roedores revelaron peligros asociados a la radiación de MP, como tumores cerebrales, deterioro cognitivo, auditivo, etc. La melatonina (MT) es un modulador importante del funcionamiento del SNC y es una hormona antioxidante neuronal. El pez cebra ha surgido como un organismo modelo popular para los estudios del SNC. En este trabajo, evaluamos el impacto de la exposición diaria a la radiación GSM900MP (GSM900MP) durante 1 hora durante 14 días con una SAR de 1,34 W/Kg sobre los parámetros neuroconductuales y de estrés oxidativo en el pez cebra. Nuestro estudio reveló que la exposición a la radiación GSM900MP redujo significativamente el tiempo pasado cerca de la zona de estímulo social y aumentó la distancia total recorrida en la prueba de interacción social. En la nueva prueba de buceo en tanque, la exposición a la radiación GSM900MP provocó ansiedad, como lo reveló el aumento significativo del tiempo pasado en la mitad inferior; episodios de congelamiento y duración y disminución de la distancia recorrida, la velocidad promedio y el número de entradas a la mitad superior del tanque. El pez cebra expuesto pasó menos tiempo en el nuevo brazo del laberinto en Y, lo que corroboró un deterioro significativo en el aprendizaje en comparación con el grupo de control. La exposición disminuyó las actividades de superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT), mientras que se encontraron mayores niveles de glutatión reducido (GSH) y peroxidación lipídica (LPO), lo que mostró una defensa antioxidante comprometida. El tratamiento con MT revirtió significativamente los trastornos neuroconductuales y oxidativos inducidos por la exposición a la radiación GSM900MP. Este estudio rastreó las aberraciones neuroconductuales y las alteraciones en el estado oxidativo cerebral inducidas por la exposición a la radiación GSM900MP. Además, MT demostró ser un candidato terapéutico prometedor para mejorar dichos resultados en el pez cebra.

[**Nittby**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Henrietta+Nittby) **H,** [**Widegren**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Bengt+Widegren) **B,** [**Krogh**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Morten+Krogh) **M,** [**Grafström**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Gustav+Grafstr%c3%b6m) **G,** [**Berlin**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Henrik+Berlin) **H,** [**Rehn**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Gustav+Rehn) **G,** [**Eberhardt**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Jacob+L.+Eberhardt) **JL,** [**Malmgren**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Lars+Malmgren) **L,** [**Persson**](https://springerlink3.metapress.com/content/?Author=Bertil+R.+R.+Persson) **BRR, Salford L.** [**La exposición a la radiación del sistema global de comunicaciones móviles a 1.800 MHz cambia significativamente la expresión genética en el hipocampo y la corteza de ratas**](https://springerlink3.metapress.com/content/91885487327u56w5/) **.** [**Environmentalist**](https://springerlink3.metapress.com/content/0251-1088/) **28(4), 458-465, 2008.**

Hemos demostrado anteriormente que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia pueden causar una fuga significativa de albúmina a través de la barrera hematoencefálica de ratas expuestas en comparación con ratas no expuestas, y también un daño neuronal significativo en cerebros de ratas varias semanas después de una exposición de 2 h a un teléfono móvil, a 915 MHz con una modulación de frecuencia del sistema global para comunicaciones móviles (GSM), a valores de tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero de 200, 20, 2 y 0,2 mW/kg. Ahora hemos estudiado si 6 h de exposición a la radiación de un teléfono móvil de prueba GSM a 1.800 MHz (a un valor SAR de cuerpo entero de 13 mW/kg, correspondiente a un valor SAR cerebral de 30 mW/kg) tiene un efecto sobre el patrón de expresión génica en la corteza cerebral de ratas y el hipocampo, áreas en las que hemos observado fuga de albúmina desde los capilares hacia las neuronas y daño neuronal. Se realizó un análisis de microarrays de 31.099 genes de rata, incluidas las variantes de empalme, en la corteza y el hipocampo de 8 ratas Fischer 344, 4 animales expuestos a campos electromagnéticos del sistema global para comunicaciones móviles durante 6 h en una cámara anecoica, una rata a la vez, y 4 controles mantenidos durante el mismo tiempo en la misma cámara anecoica sin exposición, también en este caso una rata a la vez. El análisis de ontología génica (utilizando las categorías de ontología génica procesos biológicos, funciones moleculares y componentes celulares) de los genes expresados diferencialmente de los animales expuestos frente al grupo de control reveló las siguientes categorías de genes alterados altamente significativos tanto en la corteza como en el hipocampo: región extracelular, actividad del transductor de señales, intrínseco a la membrana e integral a la membrana. El hecho de que la mayoría de estas categorías estén conectadas con funciones de membrana puede tener una relación con nuestra observación anterior del transporte de albúmina a través de los capilares cerebrales.

[**Nittby H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nittby%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Grafström G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Grafstr%C3%B6m%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tian DP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tian%20DP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Malmgren L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Malmgren%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brun A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brun%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Persson%20BR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Salford LG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salford%20LG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Eberhardt J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eberhardt%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Deterioro cognitivo en ratas después de una exposición prolongada a la radiación de teléfonos móviles GSM-900.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29:219-232, 2008.**

Teniendo en cuenta el uso frecuente de teléfonos móviles, hemos centrado nuestra atención en las posibles implicaciones sobre las funciones cognitivas. En este estudio, investigamos en un modelo de rata los efectos a largo plazo de la exposición prolongada a la radiación del Sistema Global para Comunicaciones Móviles de 900 MHz (GSM-900). De un total de 56 ratas, 32 estuvieron expuestas durante 2 h cada semana durante 55 semanas a la radiación electromagnética de radiofrecuencia a diferentes niveles de SAR (0,6 y 60 mW/kg al inicio del período experimental) emitida por un teléfono de prueba (GSM-900). Dieciséis animales fueron expuestos de forma simulada y ocho animales fueron controles de jaula, que nunca salieron de la casa de los animales. Después de esta exposición prolongada, las ratas expuestas al GSM-900 se compararon con los controles expuestos de forma simulada. Los efectos sobre la conducta exploratoria se evaluaron en la prueba de campo abierto, en la que no se observaron diferencias. Los efectos sobre las funciones cognitivas se evaluaron en la prueba de memoria de tipo episódico. En nuestro estudio, las ratas expuestas a GSM tenían una memoria deteriorada para los objetos y su orden temporal de presentación, en comparación con los controles expuestos simuladamente (P = 0,02). La detección del lugar en el que se presentó un objeto no se vio afectada por la exposición a GSM. Nuestros resultados sugieren una reducción significativa de las funciones de memoria en ratas después de la exposición a microondas GSM (P = 0,02).

[**Nittby H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nittby%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brun A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brun%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Eberhardt J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Eberhardt%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Malmgren L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Malmgren%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Persson%20BR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Salford LG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salford%20LG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en el cerebro de mamíferos 7 días después de la exposición a la radiación de un teléfono móvil GSM-900.** [**Pathophysiology**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathophysiology.');) **6(2-3):103-112, 2009.**

Las microondas fueron producidas por primera vez por los seres humanos en 1886, cuando se transmitieron y recibieron ondas de radio. Hasta entonces, las microondas sólo habían existido como parte de la radiación cósmica de fondo desde el nacimiento del universo. Debido a la utilización posterior de las microondas en la comunicación telegráfica, los radares, la televisión y, sobre todo, en la tecnología moderna de telefonía móvil, la humanidad está expuesta hoy en día a microondas a un nivel de hasta 10 (20) veces la radiación de fondo original desde el nacimiento del universo. Nuestro grupo ha demostrado anteriormente que la radiación electromagnética emitida por los teléfonos móviles altera la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE), lo que resulta en una extravasación de albúmina inmediatamente y 14 días después de 2 horas de exposición. En la sección de antecedentes de este informe, presentamos una revisión exhaustiva de la literatura sobre los efectos demostrados (o la falta de efectos) de la exposición a las microondas sobre la BHE. Además, hemos continuado nuestros propios estudios investigando los efectos de la radiación de los teléfonos móviles GSM sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica de ratas 7 días después de una ocasión de 2 horas de exposición. Cuarenta y ocho ratas fueron expuestas en células TEM durante 2 h a tasas de absorción específica no térmica (SAR) de 0 mW/kg, 0,12 mW/kg, 1,2 mW/kg, 12 mW/kg y 120 mW/kg. Se evaluaron la extravasación de albúmina a través de la BHE, la captación neuronal de albúmina y el daño neuronal. La extravasación de albúmina aumentó en las ratas expuestas al teléfono móvil en comparación con los controles simulados después de este período de recuperación de 7 días (prueba de probabilidad exacta de Fisher, p = 0,04 y Kruskal-Wallis, p = 0,012), al valor SAR de 12 mW/kg (Mann-Whitney, p = 0,007) y con una tendencia al aumento de la extravasación de albúmina también a los valores SAR de 0,12 mW/kg y 120 mW/kg. Se observó una correlación baja, pero significativa, entre el nivel de exposición (valor SAR) y la aparición de extravasación focal de albúmina (r(s)=0,33; p=0,04). Los resultados actuales coinciden con nuestros estudios anteriores en los que hemos observado un aumento de la permeabilidad de la BHE inmediatamente y 14 días después de la exposición. En este artículo, analizamos los resultados actuales, así como los resultados anteriores de alteración de la permeabilidad de la BHE obtenidos en nuestro laboratorio y en otros laboratorios.

[**Nittby H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nittby%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moghadam MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Moghadam%20MK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sun W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sun%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Malmgren L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Malmgren%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eberhardt J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Eberhardt%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Persson BR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Persson%20BR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Salford LG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Salford%20LG%22%5BAuthor%5D) **. Efectos analgésicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM-1900 no térmicos en el caracol terrestre Helix pomatia.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22124250##) **;88(3):245-252, 2012**

### Resumen. Resumen Objetivo: Investigar si la radiación de los teléfonos móviles podría afectar a la nocicepción de los caracoles, empleando campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) que, hasta donde sabemos, no se han estudiado hasta ahora en un modelo de caracol. Sin embargo, se ha demostrado que la exposición a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF) afecta significativamente las respuestas nociceptivas. Materiales y métodos: En el presente estudio, expusimos 29 caracoles terrestres de la cepa Helix pomatia a campos electromagnéticos del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) a 1900 MHz al nivel no térmico de 48 mW/kg durante 1 hora cada uno y 29 caracoles fueron controles simulados. Los experimentos se llevaron a cabo durante el inicio del verano, y todos los caracoles estaban fuera de la hibernación. Antes y después de la exposición GSM o simulada, los caracoles fueron sometidos a dolor térmico al ser colocados en una placa caliente. El tiempo de reacción para la retracción de la placa caliente fue medido por dos observadores ciegos. Resultados: Al comparar el patrón de reacción de cada caracol antes y después de la exposición, los caracoles expuestos a GSM fueron menos sensibles al dolor térmico en comparación con los controles simulados, lo que indica que la exposición a RF induce una analgesia significativa (p < 0,001 en la prueba de Mann-Whitney). Conclusión: Este estudio podría respaldar hallazgos anteriores que describen efectos beneficiosos de la exposición a EMF sobre la nocicepción.

[**Noor NA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Noor%20NA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21780540) **,** [**Mohammed HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mohammed%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21780540) **,** [**Ahmed NA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ahmed%20NA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21780540) **,** [**Radwan NM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Radwan%20NM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21780540) **. Variaciones en los neurotransmisores de aminoácidos en algunas áreas cerebrales de ratas albinas macho adultas y jóvenes debido a la exposición a la radiación de los teléfonos móviles.** [**Eur Rev Med Pharmacol Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21780540) **15(7):729-742, 2011.**

**ANTECEDENTES Y OBJETIVOS:** Se han planteado preocupaciones sobre la salud y la radiación de los teléfonos móviles, especialmente tras el enorme aumento del uso de la telefonía móvil inalámbrica en todo el mundo. El presente estudio tiene como objetivo investigar el efecto de una hora diaria de exposición a la radiación electromagnética (REM) con una frecuencia de 900 Mz (SAR 1,165 w/kg, densidad de potencia 0,02 mW/cm2) sobre los niveles de neurotransmisores de aminoácidos en el mesencéfalo, el cerebelo y la médula de ratas albinas macho adultas y jóvenes. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Las ratas adultas y jóvenes se dividieron en dos grupos principales (tratadas y control). El grupo tratado de ratas adultas y jóvenes se expuso a la REM durante 1 hora diaria. El otro grupo de animales adultos y jóvenes sirvió como control. La determinación de los niveles de aminoácidos se llevó a cabo después de 1 hora, 1 mes, 2 meses y 4 meses de exposición a la REM, así como después de suspender la radiación. **RESULTADOS:** Los datos del presente estudio mostraron un aumento significativo de los aminoácidos excitatorios e inhibidores en el cerebelo de ratas adultas y jóvenes y en el mesencéfalo de animales adultos después de 1 hora de exposición a EMR. En el mesencéfalo de animales adultos, hubo un aumento significativo en el nivel de glicina después de 1 mes seguido de un aumento significativo en GABA después de 4 meses. Las ratas jóvenes mostraron disminuciones significativas en los aminoácidos excitatorios del mesencéfalo. En la médula, los cálculos del porcentaje de razón de equilibrio (ER%) mostraron un estado de inhibición neuroquímica después de 4 meses en el caso de animales adultos, mientras que en animales jóvenes, el estado inhibidor neuroquímico se observó después de 1 mes de exposición debido a una disminución significativa en los niveles de glutamato y aspartato. Este estado se convirtió en excitación después de 4 meses debido al aumento del nivel de glutamato. **CONCLUSIÓN:** Los cambios actuales en las concentraciones de aminoácidos pueden ser la base de los efectos adversos informados del uso de teléfonos móviles.

**Nordin S, Neely G, Olsson D, Sandström M. Intolerancia a los olores y al ruido en personas con hipersensibilidad electromagnética autoinformada. Int J Environ Res Public Health. 11(9):8794-8805, 2014.**La falta de confirmación de los síntomas atribuidos a los campos electromagnéticos (CEM) y desencadenados por la exposición a los CEM ha puesto de relieve el papel de los factores individuales. Observaciones anteriores indican intolerancia a otros tipos de exposiciones ambientales entre las personas con hipersensibilidad electromagnética (EHS). Este estudio evaluó las diferencias en la intolerancia a los olores y al ruido entre las personas con EHS y los controles sanos mediante el uso de subescalas y medidas globales de la Escala de sensibilidad química (CSS) y la Escala de sensibilidad al ruido (NSS). El grupo de EHS obtuvo una puntuación significativamente superior a la de los controles en todas las escalas CSS y NSS. Los coeficientes de correlación entre las puntuaciones CSS y NSS oscilaron entre 0,60 y 0,65 en todas las medidas. Los hallazgos sugieren una asociación entre EHS e intolerancia a olores y ruidos, lo que fomenta una mayor investigación de los factores individuales para comprender los síntomas relacionados con los EMF.

**Novoselova ET, Fesenko EE, [[Estimulación de la producción del factor de necrosis tumoral por macrófagos murinos cuando se exponen in vitro e in vitro a ondas electromagnéticas débiles en el rango de centímetros]]. Biofizika 43(6):1132-1333, 1998.** [Artículo en ruso]

La irradiación sinusoidal de microondas de cuerpo entero de ratones machos NMRI, la exposición de macrófagos in vitro y la irradiación preliminar de medio de cultivo con 8,15-18 GHz (1 Hz en el interior) a una densidad de potencia de 1 microW/cm2 provocaron un aumento significativo de la producción del factor de necrosis tumoral en los macrófagos peritoneales. Se analiza el papel de las microondas como factor que interfiere en el proceso de inmunidad celular.

**Novoselova, EG, Fesenko, EE, Makar, VR, Sadovnikov, VB, Microondas e inmunidad celular. II. Efectos inmunoestimulantes de las microondas y nutrientes antioxidantes naturales. Bioelectrochem Bioenerg 49(1):37-41, 1999.**

Se evaluó el efecto de la radiación de microondas de 8,15-18 GHz (1 Hz en el interior) a una densidad de potencia de 1 microW/cm2 sobre la producción del factor de necrosis tumoral (TNF) y la respuesta inmunitaria. Una única exposición de 5 h de todo el cuerpo indujo un aumento significativo de la producción de TNF en los macrófagos peritoneales y las células T esplénicas. La respuesta mitogénica en los linfocitos T aumentó después de la exposición a las microondas. La activación de la inmunidad celular se observó en los 3 días posteriores a la exposición. La dieta que contenía nutrientes liposolubles (betacaroteno, alfa-tocoferol y ubiquinona Q9) aumentó la actividad de los macrófagos y las células T de los ratones irradiados. Estos resultados demuestran que la irradiación con microondas de baja densidad de potencia estimula el potencial inmunitario de los macrófagos y las células T, y el tratamiento antioxidante potencia el efecto de las microondas, en particular en etapas posteriores, cuando se reduce el efecto de la irradiación.

**Novoselova EG, Ogai VB, Sorokina OV, Novikov VV, Fesenko EE., [Efecto de las microondas centimétricas y del campo magnético combinado en la producción del factor de necrosis tumoral en células de ratones con tumores experimentales]. Biofizika 46(1):131-135, 2001.** [Artículo en ruso]

Se estudió el efecto de la exposición fraccionada a microondas de baja intensidad (8,15-18 GHz, 1 microW/cm2, 1,5 h diarias durante 7 días) y campo magnético débil combinado (constante 65 1 microT; alternante - 100 nT, 3-10 Hz) sobre la producción de factor de necrosis tumoral en macrófagos de ratones con tumores sólidos experimentales producidos por trasplante de carcinoma ascítico de Ehrlich. Se encontró que la exposición de ratones tanto a microondas como a campo magnético mejoró la respuesta adaptativa del organismo al inicio del crecimiento del tumor: la producción de factor de necrosis tumoral en macrófagos peritoneales de ratones portadores de tumores fue mayor que en ratones no expuestos.

**Novoselova EG, Ogay VB, Sorokina OV, Glushkova OV, Sinotova OA, Fesenko EE.** [**La producción del factor de necrosis tumoral en células de ratones con tumores después de la irradiación total del cuerpo con microondas y una dieta antioxidante .​​​​**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC200042320) **Electromag Biol Med 23:167-180, 2004.**

Se estudiaron los efectos del tratamiento repetido con microondas débiles (MW) (8,15–18 GHz, 1 µW/cm 2 , 1,5 h diarias) y dieta con antioxidantes (AO) ( http://www.dekker.com/images/entityref/isogrk1/x003B2.gif-caroteno, http://www.dekker.com/images/entityref/isogrk1/x003B1.gif-tocoferol y ubiquinona Q 9 ) sobre la producción de factor de necrosis tumoral (TNF) en macrófagos y linfocitos T de ratones sanos y portadores de tumores (TBM). También se siguió el tamaño del tumor y la mortalidad de TBM. La radiación de microondas y la dieta antioxidante estimularon la producción de TNF en células de ratones sanos. En etapas tempranas, el crecimiento del tumor indujo la producción de TNF en células de ratón; sin embargo, este efecto disminuyó a medida que crecían los tumores. En TBM expuestos a MW, la producción de TNF fue mayor que en TBM no irradiado. Por el contrario, la dieta AO indujo la producción de TNF en ratones sanos pero no afectó la secreción de TNF en TBM. En consecuencia, el tratamiento prolongado de TBM a MW, pero no a la dieta AO, disminuyó la tasa de crecimiento del tumor y aumentó la longevidad general del animal. Estos resultados sugieren que la disminución de la tasa de crecimiento tumoral debido a la exposición a niveles extremadamente bajos de MW de ratones portadores de tumores, al menos en parte, fue causada por el aumento en la producción de TNF y la acumulación de TNF plasmático.

**Nowak B, Rosocha S, Zellerhoff C, Liebrich A, Himmrich E, Voigtlander T, Meyer J, ¿Existe riesgo de interacción entre los teléfonos móviles y los marcapasos de un solo cable VDD? Pacing Clin Electrophysiol 19(10):1447-1450, 1996.**

Los teléfonos móviles pueden causar interferencias en los marcapasos. Los pacientes con un marcapasos VDD de un solo cable pueden correr un riesgo especial, ya que la sensibilidad auricular suele estar programada en valores umbral bajos (alta sensibilidad) y la mayoría de los pacientes dependen del marcapasos debido al bloqueo AV de alto grado subyacente. Evaluamos a 31 pacientes con tres tipos de marcapasos VDD de un solo cable: 12 Unity, 292-07 (Intermedics, Inc.); 10 Thera VDD, 8948 o 8968i (Medtronic, Inc.); y 9 Saphir 600 (Vitatron, Inc.) para detectar interferencias de un teléfono móvil celular con una potencia de 2 W (D-net). Para este propósito, se programaron los ajustes de sensibilidad auricular y ventricular en sus valores más sensibles (A: 0,1-0,25 mV; V: 1,0 mV) y la detección ventricular se programó en unipolar. Con el ECG monitoreado continuamente, la antena extensible del teléfono se puso en contacto directo con la piel del paciente en el borde esternal derecho, con la punta de la antena en contacto con la piel justo debajo de la clavícula, a 5 cm del conector del marcapasos. Luego se realizaron múltiples fases de llamadas telefónicas y se registraron los efectos en los marcapasos. En nuestro grupo de pacientes con tres tipos diferentes de marcapasos VDD de un solo cable, no se pudo detectar ninguna interferencia al usar un teléfono móvil de 2 W en la red D-net digital. Los valores programados se mantuvieron sin cambios después de la prueba de interferencia. Por lo tanto, el riesgo de interferencia parece ser bajo para los marcapasos VDD probados, aunque el diseño de nuestro estudio no permite excluir por completo la posibilidad de interferencia de un teléfono móvil.

[**Ntzouni MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ntzouni%20MP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stamatakis A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stamatakis%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stylianopoulou F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stylianopoulou%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Margaritis%20LH%22%5BAuthor%5D) **. La radiación de los teléfonos móviles afecta la memoria a corto plazo en ratones.** [**Fisiopatología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pathophysiology.');) **18(3):193-199, 2011.**

### Resumen. Se estudiaron los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos móviles en una tarea de memoria no espacial (Object Recognition Task - ORT) que requiere la función de la corteza entorinal. La tarea se aplicó a tres grupos de ratones Mus musculus C57BL/6 (expuestos, expuestos simuladamente y control) combinados con 3 protocolos diferentes de exposición a la radiación. En el primer protocolo denominado "exposición aguda", los ratones de 45 días de edad (PND45 - día postnatal 45) fueron expuestos a la radiación del teléfono móvil (MP) (valor SAR 0,22 W/kg) durante las sesiones de habituación, entrenamiento y prueba de la ORT, pero no durante el intervalo entre ensayos de 10 minutos (ITI) donde tiene lugar la consolidación de la información del objeto almacenada. En el segundo protocolo denominado "exposición crónica-I", los mismos ratones fueron expuestos durante 17 días durante 90 minutos/día a partir del PND55 a la misma radiación del MP. La prueba de reconocimiento de la memoria ORT se realizó en el día 72 postnatal con radiación presente solo durante la fase ITI. En el tercer protocolo denominado "exposición crónica II", los ratones continuaron expuestos diariamente en las mismas condiciones hasta el día 86 postnatal tras haber recibido radiación durante 31 días. Un día después, se realizó la prueba ORT sin irradiación presente en ninguna de las sesiones. Los índices de discriminación derivados de la ORT en los tres protocolos de exposición revelaron un efecto importante en la "exposición crónica I", lo que sugiere una posible interacción grave de los campos electromagnéticos con la fase de consolidación de los procesos de memoria de reconocimiento. Esto puede implicar que el objetivo principal de los campos electromagnéticos puede ser la vía de transferencia de información que conecta las regiones entorrinal-parahipocampal que participan en la tarea de memoria ORT.

[**Ntzouni MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ntzouni%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320614) **,** [**Skouroliakou A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Skouroliakou%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320614) **,** [**Kostomitsopoulos N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kostomitsopoulos%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320614) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23320614) **. Alteraciones transitorias y acumulativas de la memoria inducidas por la señal de un teléfono celular GSM de 1,8 GHz en un modelo de ratón.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23320614) **32(1):95-120, 2013.**

Este estudio fue diseñado para investigar los deterioros transitorios y acumulativos en la memoria espacial y no espacial de ratones C57Bl/6J expuestos a una señal GSM de 1,8 GHz durante 90 minutos diarios mediante un teléfono celular (móvil) típico a un valor de tasa de absorción específico de 0,11 W/kg. Se irradiaron ratones machos de 2 meses de edad que se movían libremente en dos protocolos experimentales, con una duración de 66 y 148 días respectivamente. Cada protocolo utilizó tres grupos de animales (n = 8 para cada uno de los expuestos, los expuestos simulados y los controles) en combinación con dos paradigmas de comportamiento, la tarea de reconocimiento de objetos y la tarea de ubicación de objetos aplicadas secuencialmente en diferentes puntos temporales. El análisis de varianza unidireccional reveló deterioros estadísticamente significativos de ambos tipos de memoria que se acumularon gradualmente, con efectos más pronunciados en la memoria espacial. Los deterioros persistieron incluso 2 semanas después de la interrupción de la exposición diaria de 8 semanas, mientras que la memoria de los ratones detectada por ambas tareas mostró una recuperación completa aproximadamente 1 mes después. La exposición intermitente cada dos días durante un mes no tuvo ningún efecto sobre ambos tipos de memoria. Los datos sugieren que los mecanismos de procesamiento de la información visual en el hipocampo y la corteza perirrinal y entorrinal comienzan a funcionar mal gradualmente tras la exposición diaria a largo plazo, un fenotipo que persiste durante al menos dos semanas después de la interrupción de la radiación y vuelve a los niveles normales de rendimiento de la memoria cuatro semanas después. Se postula que los mecanismos de reparación celular están funcionando para eliminar las moléculas que afectan a la memoria. Se analiza la contribución general de varios mecanismos posibles a los deterioros acumulativos y transitorios observados en la memoria espacial y no espacial.

**Nyakyi CP, Mrutu SI, Sam A, Anatory J, Determinación de la zona de seguridad para torres celulares inalámbricas: un estudio de caso para Tanzania. IJRET: Revista internacional de investigación en ingeniería y tecnología. 2(9). Sep 2013. eISSN: 2319-1163 | pISSN: 2321-7308**La determinación de la zona de seguridad para torres celulares inalámbricas ha atraído la atención de muchos investigadores en la última década. Esto se debe al rápido crecimiento de la industria celular inalámbrica que ha llevado a la instalación de torres incluso en áreas residenciales. Hay muchos informes e investigaciones en curso sobre los efectos biológicos y térmicos de la exposición de las personas a los campos electromagnéticos celulares inalámbricos. Se han reportado efectos sobre el cáncer, la hipertermia, los efectos neuronales y el comportamiento de las personas expuestas a estos campos electromagnéticos. Esto motiva la investigación para determinar zonas de seguridad de las torres celulares inalámbricas para garantizar la seguridad de quienes viven en las cercanías de estas torres. Se desarrolla un modelo para la determinación de la zona de seguridad. El modelo toma la potencia recibida en el objeto, la potencia transmitida por el transmisor y la ganancia del transmisor como entradas para determinar la distancia segura de la radiación de un transmisor celular inalámbrico. La densidad de potencia recibida por el objeto y su ubicación geográfica desde la fuente de radiación se miden utilizando el medidor de radiación selectivo. La potencia transmitida y la ganancia del transmisor junto con la altura de la torre se obtuvieron del operador de red celular inalámbrica respectivo. Con base en la ubicación geográfica del objeto, se calculó la distancia desde la fuente de radiación utilizando la fórmula de Haversine. Estos datos de entrada se utilizan luego para determinar la zona de seguridad con base en las normas y directrices desarrolladas por la OMS y la ICNIRP.

**Nylund R, Leszczynski D. Análisis proteómico de la línea de células endoteliales humanas EA.hy926 después de la exposición a la radiación GSM 900. Proteomics 4:1359-1365, 2004.**

La línea de células endoteliales humanas EA.hy926 fue expuesta a la radiación del teléfono móvil y se examinó el efecto sobre la expresión de proteínas mediante electroforesis bidimensional (2-DE). Hasta 38 proteínas diferentes han alterado de manera estadísticamente significativa sus niveles de expresión después de la irradiación. Se identificaron cuatro proteínas mediante espectrometría de masas de desorción/ionización láser asistida por matriz (MALDI-MS). Se determinó que dos de las proteínas afectadas eran isoformas de la vimentina citoesquelética. Este hallazgo respalda nuestra hipótesis de trabajo presentada anteriormente que indicaba que la radiación del teléfono móvil podría afectar al citoesqueleto y podría tener un efecto sobre las funciones fisiológicas que son reguladas por el citoesqueleto.

[**Nylund R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nylund+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leszczynski D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Leszczynski+D%22%5BAuthor%5D) **La radiación de los teléfonos móviles provoca cambios en la expresión de genes y proteínas en líneas celulares endoteliales humanas y la respuesta parece depender del genoma y del proteoma.** [**Proteomics.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Proteomics.');) **6(17):4769-4780, 2006.**

Hemos examinado in vitro la respuesta celular a la radiación de los teléfonos móviles (señal GSM de 900 MHz) utilizando dos variantes de la línea celular endotelial humana: EA.hy926 y EA.hy926v1. Los cambios en la expresión génica se examinaron en tres experimentos utilizando matrices de expresión de ADNc y los cambios en la expresión proteica se examinaron en diez experimentos utilizando el software 2-DE y PDQuest. Los resultados obtenidos muestran que la expresión génica y proteica se alteró, en ambas líneas celulares examinadas, en respuesta a una exposición de una hora a la radiación del teléfono móvil a una tasa de absorción específica promedio de 2,8 W/kg. Sin embargo, los mismos genes y proteínas se vieron afectados de forma diferente por la exposición en cada una de las líneas celulares. Esto sugiere que la respuesta celular a la radiación del teléfono móvil podría depender del genoma y del proteoma. Por lo tanto, es probable que diferentes tipos de células y de diferentes especies puedan responder de forma diferente a la radiación del teléfono móvil o puedan tener una sensibilidad diferente a este estímulo débil. Nuestros hallazgos también podrían explicar, al menos en parte, el origen de las discrepancias en los estudios de replicación entre diferentes laboratorios.

[**Nylund R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nylund%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leszczynski D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Leszczynski%20D%22%5BAuthor%5D) **Análisis de la respuesta del proteoma a la radiación del teléfono móvil en dos tipos de células endoteliales primarias humanas.** [**Proteome Sci**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Proteome%20Sci.');) **8(1):52, 2010.**

RESUMEN: Antecedentes El uso de teléfonos móviles ha aumentado considerablemente durante la última década. Sin embargo, a pesar de la amplia investigación, la cuestión de los posibles efectos sobre la salud de la radiación de los teléfonos móviles sigue sin respuesta. Hemos propuesto y aplicado anteriormente la proteómica como herramienta para estudiar los efectos biológicos de la radiación de los teléfonos móviles, utilizando como modelo la línea de células endoteliales humanas EA.hy926. La exposición de las células EA.hy926 a la radiación GSM de 900 MHz ha provocado cambios estadísticamente significativos en la expresión de numerosas proteínas. Sin embargo, la exposición de las células EA.hy926 a la señal GSM de 1800 MHz tuvo solo un efecto muy pequeño en el proteoma celular, en comparación con la exposición a la señal GSM de 900 MHz. En el presente estudio, utilizando como modelo células endoteliales primarias humanas, hemos examinado si la exposición a la radiación de los teléfonos móviles GSM de 1800 MHz puede afectar al proteoma celular. Resultados Las células endoteliales primarias de la vena umbilical humana y las células endoteliales microvasculares primarias del cerebro humano se expusieron durante 1 hora a la radiación de un teléfono móvil GSM de 1800 MHz a una tasa de absorción específica promedio de 2,0 W/kg. Las células se recolectaron inmediatamente después de la exposición y se examinaron los patrones de expresión de proteínas de las células expuestas simuladamente y las expuestas a la radiación utilizando proteómica basada en electroforesis en gel de diferencia bidimensional (2DE-DIGE). Se observaron numerosas diferencias entre los proteomas de las células endoteliales de la vena umbilical humana y las células endoteliales microvasculares del cerebro humano (ambas expuestas simuladamente). Es muy probable que estas diferencias representen diferencias fisiológicas entre los endotelios en diferentes lechos vasculares. Sin embargo, la exposición de ambos tipos de células endoteliales primarias a la radiación del teléfono móvil no causó ningún cambio estadísticamente significativo en la expresión de proteínas. Conclusiones La exposición de células endoteliales humanas primarias a la radiación de un teléfono móvil, señal GSM de 1800 MHz durante 1 hora a una tasa de absorción específica promedio de 2,0 W/kg, no afecta la expresión de proteínas, cuando los proteomas se examinaron inmediatamente después del final de la exposición y cuando se aplicó la corrección de la tasa de descubrimiento falso al análisis. Esta observación concuerda con nuestro estudio anterior que muestra que la exposición a la radiación GSM de 1800 MHz tuvo solo un efecto muy limitado en el proteoma de la línea de células endoteliales humanas EA.hy926, en comparación con el efecto de la radiación GSM de 900 MHz.

[**Oberto G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Oberto%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rolfo K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rolfo%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yu P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yu%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carbonatto M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carbonatto%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Peano S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Peano%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ebert S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ebert%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tofani S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tofani%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Estudio de carcinogenicidad de campos electromagnéticos pulsados a 217 Hz y 900 MHz en ratones transgénicos pim1.** [**Radiat Res**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **168(3):316-326, 2007.**

En un estudio de carcinogenicidad de 18 meses, se expuso a ratones transgénicos Pim1 a una radiación de radiofrecuencia (RF) pulsada de 900 MHz (ancho de pulso: 0,577 ms; frecuencia de repetición de pulso: 217 Hz) a una tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero de 0,5, 1,4 o 4,0 W/kg [incertidumbre (k = 2): 2,6 dB; variación de por vida (k = 1): 1,2 dB]. Se expuso, se expuso simuladamente o se usó como control de jaula a un total de 500 ratones, 50 por sexo por grupo. El experimento fue una extensión de un estudio publicado previamente en ratones transgénicos Pim1 hembra realizado por Repacholi et al. (Radiat. Res. 147, 631-640, 1997) que informó un aumento significativo de linfomas después de la exposición a la misma señal de RF de 900 MHz. Los animales estuvieron expuestos durante 1 h/día, 7 días/semana en tubos de plástico similares a los utilizados en estudios de inhalación para obtener una exposición uniforme bien definida. El estudio se realizó a ciegas. El nivel de exposición más alto (4 W/kg) utilizado en este estudio dio como resultado SAR promedio por órgano que están por encima de los límites de SAR espacial máximo permitidos por el estándar de la ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes) para exposiciones ambientales. El promedio de cuerpo entero fue aproximadamente tres veces mayor que el SAR promedio más alto informado en el estudio anterior de Repacholi et al. Los resultados de este estudio no sugieren ningún efecto de la exposición a radiación de RF pulsada a 217 Hz (ancho de pulso: 0,577 ms) en la incidencia de tumores en ningún sitio y, por lo tanto, los hallazgos de Repacholi et al. no se confirmaron. En general, el estudio no muestra ningún efecto de la radiación de RF en las condiciones utilizadas en la incidencia de ninguna lesión neoplásica o no neoplásica y, por lo tanto, el estudio no proporciona evidencia de que la radiación de RF posee potencial carcinogénico.

**Obukhan KI, [El efecto de la radiación de frecuencia ultraalta en los umbrales de adaptación y los daños a las células del sistema sanguíneo]. Lik Sprava (7):71-73, 1998.** [Artículo en ucraniano]

Las investigaciones citológicas diseñadas para estudiar la médula ósea, la sangre periférica, el bazo y el timo de ratas albinas irradiadas con un campo electromagnético de 2375, 2450 y 3000 MEGS revelaron cambios estructurales y funcionales en poblaciones de megacariocitos, células inmunocompetentes, así como de células indiferenciadas y de otros tipos de células que dependen de la intensidad de la irradiación y permiten establecer los niveles de umbral de probabilidad de exposición teniendo en cuenta las reacciones de percepción y adaptación fisiológica junto con los procesos compensatorios y regenerativos y la lesión sufrida. Se demuestra que los cambios en la diferenciación y reproducción de las células de la médula ósea, más que los cambios integrales en la sangre periférica, adquieren la máxima importancia. En el artículo se someten a un escrutinio particular los blastocitos, cuya repoblación celular se observó que aumentaba con la exposición de baja intensidad, al igual que las alteraciones en su patrón de mitosis.

**Occhetta E, Plebani L, Bortnik M, Sacchetti G, Trevi G, Desfibriladores cardioversores implantables y teléfonos celulares: ¿existen interferencias? Pacing Clin Electrophysiol 22(7):983-989, 1999.**

El objetivo de nuestro estudio fue considerar la interferencia de teléfonos celulares utilizando diferentes modelos de teléfonos celulares y desfibriladores cardioversores implantables (DAI). Treinta pacientes (26 hombres, 4 mujeres) con DAI fueron considerados durante el seguimiento. Los modelos de DAI fueron: Telectronics (7), CPI (7), Medtronic (7), Ventritex (5) y Ela Medical (4). Todos los pacientes fueron monitoreados con ECG de superficie; se activó la monitorización endo-ECG telemétrica permanente. Luego, se probó el efecto de dos sistemas telefónicos europeos diferentes: sistema TACS (Sony CM-R111, potencia de 2 W) y sistema GSM (Motorola MG1-4A11, potencia de 2 W). Para ambos sistemas, se observó el efecto durante la llamada, recepción, conversación activa (diálogo) y conversación pasiva (escucha). Los teléfonos celulares se ubicaron primero en contacto con el cabezal de programación, luego cerca del sistema de cables y, por último, en las manos del paciente. Al final de las evaluaciones, se interrogaron nuevamente las memorias para verificar si se habían producido detecciones falsas de arritmia. En cinco de estos pacientes, durante la inducción de arritmia en el momento de la implantación del dispositivo (primer implante o reemplazo del DCI), también evaluamos la posible interferencia entre los teléfonos celulares en la fase de recepción y la fase de detección de fibrilación ventricular del DCI. Todos los modelos evaluados mostraron un ruido significativo en la transmisión telemétrica cuando el teléfono celular (tanto TACS como GSM) se encontraba cerca del DCI y del cabezal de programación; el ruido fue particularmente significativo durante la llamada y la recepción, lo que en la mayoría de los casos provocó la pérdida de la telemetría. No se observaron detecciones falsas de arritmia durante las pruebas con teléfonos celulares ubicados en los DCI. Durante las pruebas realizadas con teléfonos celulares ubicados cerca de los cables o en las manos de los pacientes, no se observaron ruidos telemétricos ni detecciones falsas de arritmia. Durante la fibrilación ventricular inducida y los teléfonos celulares en modo de recepción cerca del dispositivo, el reconocimiento de la arritmia siempre fue correcto y no se retrasó. En conclusión, los modelos actuales de DCI parecen estar bien protegidos de las interferencias electromagnéticas causadas por los teléfonos celulares europeos (TACS y GSM), sin subdetección o sobredetección de arritmias ventriculares. Sin embargo, los teléfonos celulares alteran la telemetría cuando se ubican cerca del cabezal de programación. No se debe desaconsejar el uso de teléfonos celulares a los pacientes con DCI, pero se debe evitar durante la interrogación y programación del DCI.

[**O'Connor RP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22O%27Connor%20RP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Madison SD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Madison%20SD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Leveque%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roderick HL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Roderick%20HL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bootman MD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bootman%20MD%22%5BAuthor%5D) **. La exposición a campos de radiofrecuencia GSM no afecta la homeostasis del calcio en células endoteliales humanas, células de feocromocitoma de rata o neuronas del hipocampo de rata.** [**PLoS One.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'PLoS%20One.');) **5(7):e11828, 2010.**

En el transcurso de la vida diaria moderna, las personas están expuestas a numerosas fuentes de radiación electromagnética que no están presentes en el entorno natural. La intensidad de los campos electromagnéticos de fuentes como secadores de pelo, pantallas de ordenador y otros dispositivos eléctricos es modesta. Sin embargo, en muchos entornos domésticos y de oficina, las personas pueden experimentar una exposición perpetua a un "smog electromagnético", con picos ocasionales de intensidad de campo electromagnético relativamente alta. Esto ha dado lugar a preocupaciones de que dicha radiación pueda afectar a la salud. En particular, las emisiones de los teléfonos móviles o de las antenas de telefonía móvil se han invocado como una fuente potencial de radiación electromagnética patológica. Informes anteriores han sugerido que la homeostasis del calcio celular (Ca(2+)) se ve afectada por los tipos de campos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos móviles. En el presente estudio, utilizamos una plataforma de imágenes de alto rendimiento para monitorear los posibles cambios en el Ca(2+) celular durante la exposición de las células a campos GSM de 900 MHz de diferente potencia (tasa de absorción específica de 0,012-2 W/Kg), imitando así el tipo de radiación emitida por los teléfonos móviles actuales. Los datos de las células que experimentaron los campos GSM de 900 Mhz se compararon con los datos obtenidos a partir de experimentos pareados utilizando campos de onda continua o sin campo. Empleamos tres tipos de células (células endoteliales humanas, neuroblastoma PC-12 y neuronas hipocampales primarias) que previamente se ha sugerido que son sensibles a los campos de radiofrecuencia. Los experimentos se diseñaron para examinar los supuestos efectos de los campos de radiofrecuencia sobre el Ca(2+) en reposo, además de las señales de Ca(2+) evocadas por un agonista generador de InsP(3). Además, examinamos los supuestos efectos de la exposición al campo de radiofrecuencia sobre el vaciado del depósito de Ca(2+) y la entrada de Ca(2+) operada por el depósito después de la aplicación del inhibidor de la Ca(2+)ATPasa thapsigargin. Se analizaron múltiples parámetros (por ejemplo, amplitud pico, señal integrada de Ca(2+), tasas de recuperación) para explorar el impacto potencial de la exposición al campo de radiofrecuencia sobre las señales de Ca(2+). Nuestros datos indican que los campos GSM de 900 MHz no afectan ni a la homeostasis basal de Ca(2+) ni a las señales de Ca(2+) provocadas. Incluso con las intensidades de campo más altas aplicadas, que superan los niveles típicos de exposición a los teléfonos, no observamos ningún cambio en las señales de Ca(2+) celulares. Concluimos que, en las condiciones empleadas en nuestros experimentos y utilizando un ensayo de alta sensibilidad, no pudimos detectar ninguna consecuencia de la exposición a RF.

[**Odaci E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Odaci%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18761003) **,** [**Bas O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bas%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18761003) **,** [**Kaplan S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kaplan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18761003) **Efectos de la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 MHz en el giro dentado de ratas: un estudio estereológico e histopatológico.** [**Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18761003) **1238:224-229, 2008.**

Los campos electromagnéticos (CEM) inhiben la formación y diferenciación de células madre neurales durante el desarrollo embrionario. En este estudio, se investigaron los efectos de la exposición prenatal a CEM en la cantidad de células granulares en el giro dentado de ratas de 4 semanas de edad. Este experimento utilizó un grupo de control (Cont) y un grupo expuesto a CEM (CEM) (tres ratas preñadas cada grupo). El grupo CEM consistió en seis crías (n = 6) de ratas preñadas que fueron expuestas a un CEM de hasta 900 megahercios (MHz) durante 60 min/día entre el primer y el último día de gestación. El grupo de control consistió en cinco crías (n = 5) de ratas preñadas que no fueron tratadas en absoluto. Las crías fueron sacrificadas cuando tenían 4 semanas de edad. La cantidad de células granulares en el giro dentado se analizó utilizando la técnica del fraccionador óptico. Los resultados mostraron que la exposición prenatal a campos electromagnéticos provocó una disminución en el número de células granulares en el giro dentado de las ratas (P<0,01). Esto sugiere que la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 MHz afecta el desarrollo de las células granulares del giro dentado en el hipocampo de la rata. La pérdida de células podría estar causada por una inhibición de la neurogénesis de las células granulares en el giro dentado.

**Odacı E, Unal D, Mercantepe T, Topal Z, Hancı H, Türedi S, Erol H, Mungan S, Kaya H, Colakoğlu S. Efectos patológicos de la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 MHz en el riñón de ratas macho de 21 días de edad. Biotech Histochem. 27 de agosto de 2014:1-9. [Publicación electrónica antes de la impresión]**   
  
Investigamos los efectos en el tejido renal de los campos electromagnéticos de 900 megahercios (MHz) aplicados durante el período prenatal. Las ratas preñadas estuvieron expuestas a campos electromagnéticos de 900 MHz, 1 h/día, los días 13 a 21 del embarazo; no se realizó ningún procedimiento en las ratas preñadas del grupo de control ni en las madres o los recién nacidos después del nacimiento. El día 21 posnatal, se examinaron los tejidos renales de las crías de ratas macho de ambos grupos mediante microscopía óptica y electrónica. También se investigaron los niveles de malondialdehído (MDA), superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión. La microscopía óptica reveló algunos cambios degenerativos en el epitelio tubular, pequeñas formaciones quísticas en los túbulos primitivos y grandes quistes en las regiones corticomedular o medular en el grupo experimental. La microscopía electrónica reveló una pérdida de capilares peritubulares y células epiteliales atípicas de la capa parietal en el grupo experimental. El análisis bioquímico mostró niveles significativamente mayores de MDA en el grupo experimental y niveles disminuidos de SOD y CAT. Los campos electromagnéticos aplicados durante el período prenatal pueden causar cambios patológicos en el tejido renal en ratas macho de 21 días de edad debido al estrés oxidativo y la disminución de los niveles de enzimas antioxidantes.

[**Odacı E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25786704) **,** [**Özyılmaz C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zy%C4%B1lmaz%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25786704) **La exposición a un campo electromagnético de 900 MHz durante una hora al día durante 30 días modifica la histopatología y la bioquímica de los testículos de ratas.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25786704?dopt=Abstract) **19 de marzo de 2015:1-20. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

OBJETIVO: Este estudio investigó el efecto de la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz) en el testículo de la rata. MATERIALES Y MÉTODOS: Veinticuatro ratas macho adultas se dividieron en grupos de control, simulado y CEM. Las ratas del grupo CEM fueron expuestas a CEM de 900 MHz (1 h / 30 días), y los testículos fueron extraídos al final del experimento. Se compararon los niveles de malondialdehído, superóxido dismutasa, catalasa y glutatión y las puntuaciones del índice apoptótico y del daño histopatológico. RESULTADOS: Histopatológicamente, las ratas del grupo CEM exhibieron vacuolas en la membrana basal de los túbulos seminíferos y edema en el espacio intertubular. Los diámetros de los túbulos seminíferos y el grosor del epitelio germinal fueron menores, y el índice apoptótico fue mayor, en el grupo CEM que en los otros grupos. Los valores de malondialdehído, superóxido dismutasa, catalasa y glutatión en el grupo EMF disminuyeron significativamente en comparación con los del grupo control. CONCLUSIONES: Los resultados muestran que la exposición a EMF de 900 MHz provoca alteraciones en la morfología y bioquímica testicular de ratas adultas.

[**Odacı E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26472053) **,** [**Hancı H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hanc%C4%B1%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26472053) **,** [**Yuluğ E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yulu%C4%9F%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26472053) **,** [**Türedi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=T%C3%BCredi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26472053) **,** [**Aliyazıcıoğlu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aliyaz%C4%B1c%C4%B1o%C4%9Flu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26472053) **,** [**Kaya H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26472053) **,** [**Çolakoğlu**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87olako%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26472053) **S. Efectos de la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 MHz en los testículos de ratas de 60 días y la calidad del esperma epididimal.** [**Biotecnología Histochem.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26472053) **91(1):9-19, 2016.**

Investigamos los efectos de la exposición en el útero a un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz) en testículos y epidídimos de ratas de 60 días de edad. Las ratas preñadas se dividieron en grupos de control (CG; sin tratamiento) y CEM (CEMG). El CEMG se expuso a CEM de 900 MHz durante 1 h cada día durante los días 13 a 21 de gestación. Las ratas recién nacidas fueron grupos CG recién nacidos (NCG) o grupos CEM recién nacidos (NEMFG). El día 60 posnatal, se extrajo un testículo y un epidídimo de cada animal. Se compararon la calidad del semen epididimario y los niveles de oxidación de lípidos y ADN, el índice apoptótico y el daño histopatológico al testículo. Encontramos un índice apoptótico más alto, mayores niveles de oxidación del ADN y menor motilidad y vitalidad de los espermatozoides en el NEMFG en comparación con los controles. También se observaron células germinales inmaduras en el lumen del túbulo seminífero, y alteraciones en el epitelio y la estructura del túbulo seminífero en secciones teñidas con hematoxilina y eosina del testículo NEMFG. Se identificaron cambios nucleares que indicaban apoptosis en secciones teñidas con TUNEL y se observó una gran cantidad de células apoptóticas en la mayor parte del epitelio del túbulo seminífero en el NEMFG. Los testículos de rata de sesenta días expuestos a campos electromagnéticos de 900 MHz exhibieron alteraciones en la calidad del esperma y las características bioquímicas.

**Oftedal G, Wilen J, Sandstrom M, Mild KH, Síntomas experimentados en relación con el uso del teléfono móvil. Occup Med (Londres) 50(4):237-245, 2000.**

En Noruega y Suecia, muchas personas informaron de dolores de cabeza, fatiga y otros síntomas relacionados con el uso de un teléfono móvil. Por lo tanto, iniciamos un estudio epidemiológico transversal entre 17.000 personas, todas ellas usuarias de un teléfono móvil en su trabajo. El 31% de los encuestados en Noruega y el 13% de los de Suecia habían experimentado al menos un síntoma relacionado con el uso del teléfono móvil. Junto con las sensaciones de calor en la oreja y detrás/alrededor de la oreja, las sensaciones de ardor en la piel del rostro y los dolores de cabeza fueron los síntomas más frecuentes. La mayoría de los síntomas comenzaron normalmente durante o en la media hora siguiente a la llamada y duraron hasta 2 horas. Relativamente pocos habían consultado a un médico o habían estado de baja por enfermedad debido a los síntomas, pero alrededor del 45% de los que tenían un síntoma atribuido al teléfono móvil habían tomado medidas para reducir el síntoma. Estos resultados sugieren que se conocen los síntomas, pero no necesariamente un problema de salud grave.

[**Oftedal G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Oftedal+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Straume A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Straume+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johnsson A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Johnsson+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stovner L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Stovner+L%22%5BAuthor%5D) **Cefalea por teléfono móvil: un estudio de provocación doble ciego controlado con placebo.** [**Cefalalgia.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Cephalalgia.');) **27(5):447-55, 2007.**

El objetivo era comprobar si la exposición a campos de radiofrecuencia (RF) de los teléfonos móviles puede provocar dolor de cabeza o malestar y si puede influir en las variables fisiológicas de los individuos que atribuyen los síntomas a los teléfonos móviles, pero no a los campos electromagnéticos en general. Diecisiete individuos elegibles, que experimentaron estos síntomas en una prueba de provocación abierta, participaron en un estudio de provocación doble ciego, aleatorizado y de diseño cruzado. Se realizaron sesenta y cinco pares de exposiciones a RF simuladas y a teléfonos móviles. El aumento del dolor o el malestar (escalas analógicas visuales) en las sesiones de RF fue de 10,1 y en las sesiones simuladas de 12,6 (P = 0,30). Los cambios en la frecuencia cardíaca o la presión arterial no estaban relacionados con el tipo de exposición (P: 0,30-0,88). El estudio no arrojó evidencia de que los campos de RF de los teléfonos móviles puedan provocar dolor de cabeza o malestar o influir en las variables fisiológicas. La razón más probable de los síntomas es un efecto nocebo.

[**Ogawa K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ogawa%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Nabae K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nabae%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wake%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Kawabe M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kawabe%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Fujiwara O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fujiwara%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Takahashi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takahashi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Ichihara T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ichihara%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Tamano S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tamano%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **,** [**Shirai T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shirai%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19194858) **Efectos de la exposición gestacional a señales W-CDMA de 1,95 GHz para teléfonos celulares IMT-2000: Falta de embriotoxicidad y teratogenicidad en ratas.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19194858) **30(3):205-212, 2009.**

El presente estudio fue diseñado para evaluar si la exposición gestacional a un campo electromagnético dirigido a la región de la cabeza, similar a la de los teléfonos celulares, podría afectar la embriogénesis en ratas. Se empleó una señal de acceso múltiple por división de código (W-CDMA) de banda ancha de 1,95 GHz, que se aplica para el sistema de Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) y se utiliza para la libertad de acceso multimedia móvil (FOMA), para la exposición a las cabezas de cuatro grupos de ratas IGS CD(SD) preñadas (20 por grupo) durante los días de gestación 7 a 17. La exposición se realizó durante 90 minutos al día por la mañana. La tasa de absorción específica (SAR) espacial promedio para cerebros individuales fue diseñada para ser 0,67 y 2,0 W/kg con SAR cerebrales pico de 3,1 y 7,0 W/kg para exposiciones bajas (grupo 3) y altas (grupo 4), respectivamente, y una SAR promedio de cuerpo entero menor a 0,4 W/kg para no causar efectos térmicos debido al aumento de temperatura. También se incluyeron grupos de control y exposición simulada. En el día 20 de gestación, todas las madres fueron sacrificadas y los fetos fueron extraídos por cesárea. No hubo diferencias en el aumento de peso corporal materno. No se observaron efectos adversos de la exposición a EMF en ningún parámetro reproductivo y embriotóxico como número de fetos vivos (243-271), embriones muertos o reabsorbidos, pesos placentarios, proporciones sexuales, pesos o anomalías externas, viscerales o esqueléticas de los fetos vivos.

**Ohmoto Y, Fujisawa H, Ishikawa T, Koizumi H, Matsuda T, Ito H, Cambios secuenciales en el flujo sanguíneo cerebral, consecuencias neuropatológicas tempranas y alteración de la barrera hematoencefálica tras hipertermia localizada inducida por radiofrecuencia en la rata. Int J Hyperthermia 12(3):321-334, 1996.**

Investigamos la distribución de la temperatura, los cambios histológicos tempranos, la alteración de la barrera hematoencefálica (BHE) y los cambios secuenciales en el flujo sanguíneo cerebral (FSC) después de la hipertermia que oscilaba entre 37 y 45 grados C en un nuevo modelo de rata de hipertermia cerebral localizada inducida por radiofrecuencia. Se observaron cambios histológicos significativos y alteración de la BHE en las regiones cerebrales calentadas a 43 grados C y más. En la corteza calentada a 41 grados C, el FSC se duplicó 20 minutos después de la inducción de la hipertermia y luego regresó gradualmente al nivel previo a la hipertermia. En la corteza calentada a 43 grados C, el FSC aumentó al 134% del nivel inicial 10 minutos después de la inducción de la hipertermia y luego disminuyó gradualmente hasta alcanzar su nivel mínimo (31% del nivel inicial). En la corteza calentada a 45 grados C, el FSC disminuyó inmediatamente después de la inducción de la hipertermia para alcanzar el 10% del nivel inicial. Los resultados indican que la lesión celular inducida por hipertermia en el sistema nervioso central está asociada con isquemia cerebral y la temperatura umbral para dicha lesión es de 43 grados C. Este modelo es útil para investigar los efectos de la hipertermia en varias funciones cerebrales y los cambios en el flujo sanguíneo cerebral demostrados en el presente estudio pueden proporcionar información clave para el análisis de otras funciones cerebrales.

[**Okano T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Okano%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Terao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Terao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Furubayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Furubayashi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Yugeta A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yugeta%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hanajima R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hanajima%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ugawa Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ugawa%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **El efecto del campo electromagnético emitido por un teléfono móvil en el control inhibitorio de los movimientos sacádicos.** [**Clin Neurophysiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clin%20Neurophysiol.');) **121(4):603-611, 2010.**

OBJETIVO: Investigar si la exposición a un campo electromagnético pulsado de alta frecuencia (EMF pulsado) emitido por un teléfono móvil tiene efectos a corto plazo en el control inhibitorio de las sacadas. MÉTODOS: Se empleó un diseño de estudio cruzado, doble ciego, contrabalanceado. Evaluamos el desempeño de 10 sujetos normales en tareas antisacadas (AS) y sacadas señaladas (CUED), así como dos tipos de tareas de sacadas superpuestas (OL1, OL2) antes y después de 30 minutos de exposición a EMF emitidos por un teléfono móvil o exposición simulada. RESULTADOS: Después de la exposición a EMF o simulación, observamos un acortamiento leve pero significativo de la latencia en las tareas CUED y OL2. La amplitud de AS disminuyó, así como las velocidades de las sacadas en las tareas AS, CUED y OL1 después de la exposición. Estos cambios ocurrieron independientemente de si la exposición fue real o simulada. Las frecuencias de las prosacadas en la tarea AS, las sacadas a señal en la tarea CUED y las sacadas iniciadas prematuramente en la tarea de superposición (OL2) no cambiaron significativamente después de la exposición real o simulada a campos electromagnéticos. CONCLUSIONES: Treinta minutos de exposición al teléfono móvil no tienen un efecto significativo a corto plazo sobre el control inhibitorio de las sacadas. SIGNIFICADO: El procesamiento cortical responsable de la inhibición de las sacadas no se ve afectado por la exposición a campos electromagnéticos emitidos por un teléfono móvil.

[**Oksay T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Oksay%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23145464) **,** [**Naziroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Naziro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23145464) **,** [**Doğan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Do%C4%9Fan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23145464) **,** [**Güzel A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCzel%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23145464) **,** [**Gümral N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCmral%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23145464) **,** [**Koşar PA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ko%C5%9Far%20PA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23145464) **. Efectos protectores de la melatonina contra el daño oxidativo en testículos de rata inducidos por dispositivos inalámbricos ( 2,45 Dispositivos de 1200 MHz (GHz ).** [**Andrologia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23145464) **12 de noviembre de 2012. doi: 10.1111/and.12044. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Los dispositivos inalámbricos se han convertido en parte de la vida cotidiana y, en su mayoría, se ubican cerca de los órganos reproductivos mientras están en uso. El presente estudio fue diseñado para determinar los posibles efectos protectores de la melatonina sobre la lesión testicular dependiente del estrés oxidativo inducida por la radiación electromagnética (REM) de 2,45 GHz . Treinta y dos ratas se dividieron equitativamente en cuatro grupos diferentes, a saber, control de jaula (A1), control simulado (A2), REM de 2,45 GHz (B) y REM de 2,45 GHz + melatonina (C). El grupo B y C fueron expuestos a REM de 2,45 GHz durante 60 min día (-1) durante 30 días. Los niveles de peroxidación lipídica fueron más altos en el grupo B que en el grupo A1 y A2. El tratamiento con melatonina previno el aumento de la peroxidación lipídica inducida por REM. También los niveles reducidos de glutatión (GSH) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) en el grupo D fueron más altos que los del grupo de exposición. Las concentraciones de vitamina A y E disminuyeron en el grupo de exposición, y la melatonina impidió la disminución de los niveles de vitamina E. En conclusión, la tecnología inalámbrica ( 2,45 GHz ) La EMR provocó daño oxidativo en los testículos al aumentar los niveles de peroxidación lipídica y disminuir los niveles de vitamina A y E. La suplementación con melatonina previno el daño oxidativo inducido por la EMR y también apoyó el sistema redox antioxidante en los testículos.

[**Oktay MF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Oktay+MF%22%5BAuthor%5D) , [**Dasdag S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Dasdag+S%22%5BAuthor%5D) Efectos **del uso intensivo y moderado del teléfono celular en la función auditiva.** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Electromagn%20Biol%20Med.');) **25(1):13-21, 2006.**

El objetivo de este estudio es investigar los efectos de la radiación emitida por los teléfonos móviles en la audición de los usuarios. El estudio se llevó a cabo en tres grupos: 1) 20 hombres que han utilizado un teléfono celular con frecuencia y han hablado aproximadamente 2 h por día durante cuatro años; 2) 20 hombres que han utilizado un teléfono celular durante 10-20 minutos por día durante cuatro años; y 3) 20 hombres sanos que nunca han utilizado un teléfono celular (el grupo de control). Se utilizaron métodos de audiometría de respuesta evocada del tronco encefálico (BERA) y audiometría de tonos puros (PTA) para medir los efectos de la exposición en la función auditiva de los sujetos. En las mediciones BERA, se evaluaron las latencias entre picos I-III, III-V y IV. La latencia entre picos de los sujetos en dos grupos experimentales se comparó con la de los sujetos en el grupo de control. Los resultados de BERA no mostraron diferencias entre los grupos (p > 0,05). En las mediciones de PTA, se midieron los umbrales de detección a frecuencias de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz y 8000 Hz en los tres grupos. No se observaron diferencias entre los usuarios moderados de teléfonos móviles (10-20 min. por día) y los sujetos de control. Sin embargo, se encontró que los umbrales de detección en aquellos que hablaban aproximadamente 2 h por día eran más altos que los de los usuarios moderados o los sujetos de control. Las diferencias a 4000 Hz tanto para la conducción ósea como aérea para los oídos derechos, y 500 Hz y 4000 Hz para la conducción ósea y aérea para los oídos izquierdos fueron significativas para el umbral de audición medio. Este estudio muestra que un mayor grado de pérdida auditiva está asociado con la exposición a largo plazo al campo electromagnético (EM) generado por los teléfonos celulares.

**Oktem F, Ozguner F, Mollaoglu H, Koyu A, Uz E. Daño oxidativo en el riñón inducido por la emisión de ondas de 900 MHz desde un teléfono móvil: protección mediante melatonina. Arch Med Res.36(4):350-355, 2005.**

ANTECEDENTES: Los teléfonos móviles que emiten radiación electromagnética (REM) de 900 MHz pueden ser absorbidos principalmente por los riñones porque a menudo se llevan en cinturones. Recientemente se descubrió que la melatonina, el principal producto secretor de la glándula pineal, es un potente eliminador de radicales libres y antioxidante. El objetivo de este estudio fue examinar el estrés oxidativo inducido por el teléfono móvil de 900 MHz que promueve la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en el daño tubular renal y el papel de la melatonina en el tejido renal contra el posible daño oxidativo en ratas. MÉTODOS: Los animales se agruparon aleatoriamente de la siguiente manera: 1) grupo de control con cirugía simulada y 2) grupos de estudio: i) grupo expuesto a REM de 900 MHz (30 min/día durante 10 días) y ii) grupo expuesto a REM de 900 MHz + melatonina (100 µg kg(- 1) sc antes de la exposición diaria a REM). El malondialdehído (MDA), un índice de peroxidación lipídica, y la N-acetil-beta-d-glucosaminidasa (NAG) en orina, un marcador de daño tubular renal, se utilizaron como marcadores de deterioro renal inducido por estrés oxidativo. Se estudiaron las actividades de la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT) y la glutatión peroxidasa (GSH-Px) para evaluar los cambios en el estado antioxidante. RESULTADOS: En el grupo expuesto a EMR, mientras que los niveles de MDA en el tejido renal y de NAG en la orina aumentaron, las actividades de SOD, CAT y GSH-Px se redujeron. El tratamiento con melatonina también revirtió estos efectos. En este estudio, el aumento de los niveles de MDA en el tejido renal y en la orina de NAG y también la disminución de las actividades renales de SOD, CAT y GSH-Px demostraron el papel del mecanismo oxidativo inducido por la exposición a teléfonos móviles de 900 MHz, y la melatonina, a través de sus propiedades antioxidantes y de eliminación de radicales libres, mejoró la lesión tisular oxidativa en el riñón de ratas. CONCLUSIONES: Estos resultados muestran que la melatonina puede exhibir un efecto protector sobre el deterioro renal inducido por el uso de teléfonos móviles en ratas.

**Olchowik G, [Evaluación de la densidad ósea en ratas después de la hidrocortisona y la radiación de microondas]. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol 62(2):163-167, 1997.** [Artículo en polaco]

Se ha investigado la influencia de la hidrocortisona y la radiación de microondas sobre el hueso de ratas. Se ha administrado hemisuccinato de hidrocortisona por vía intraperitoneal durante 12 semanas con irradiación concomitante de microondas de dos densidades de potencia. Los resultados obtenidos indican un efecto protector de la radiación electromagnética de microondas sobre el tejido óseo expuesto a la corticoterapia.

**Olchowik G, Maj JG, Acción inhibidora de la radiación de microondas sobre la actividad de la gamma-glutamil transpeptidasa en el hígado de ratas tratadas con hidrocortisona. Folia Histochem Cytobiol 38(4):189-191, 2000.**

Se investigó la influencia de la irradiación de microondas sobre la actividad de la gamma-glutamil transpeptidasa (GGT) inducida por hidrocortisona (HC) en el hígado de ratas. Los animales fueron sometidos a irradiación de microondas (frecuencia 53,57 GHz, densidad de potencia 10 mW/cm2 y 1 mW/cm2) durante y después del tratamiento con hidrocortisona (HC) (20 mg/kg durante 60 días). Los resultados indican que la radiación de microondas puede bloquear un efecto inducible de la HC sobre la actividad de GGT en el hígado de ratas. Este efecto depende de la densidad de potencia de las microondas milimétricas.

**Olchowik G. Influencia de la hidrocortisona y la radiación de microondas en las características mecánicas del tejido óseo de rata. Cytobios 105(410):147-152, 2001.**

Este trabajo trata sobre la acción mutua de la hidrocortisona y la radiación de microondas de baja intensidad (MWR) sobre el tejido óseo de ratas. Se midió la densidad ósea y la velocidad de los ultrasonidos para evaluar el módulo de Young del fémur. Los resultados muestran un efecto estimulante del campo MWR de baja intensidad sobre la regeneración del tejido óseo de ratas. La MWR, durante una aplicación prolongada de hidrocortisona, puede ser un factor protector característico para el tejido óseo.

[**Olgar Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Olgar%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26136087) **,** [**Hidisoglu E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hidisoglu%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26136087) **,** [**Celen MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Celen%20MC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26136087) **,** [**Yamasan BE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yamasan%20BE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26136087) **,** [**Yargicoglu P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yargicoglu%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26136087) **,** [**Ozdemir S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ozdemir%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26136087) **El campo electromagnético de 2,1 GHz no modifica la contractilidad ni los transitorios intracelulares de Ca2+, pero disminuye la respuesta β-adrenérgica a través de la señalización del óxido nítrico en los miocitos ventriculares de rata.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26136087) **1 de julio de 2015:1-23. [Publicado electrónicamente antes de su impresión]**

#### OBJETIVO: Debido al uso creciente de la tecnología inalámbrica en los países en desarrollo, particularmente los teléfonos móviles, la influencia de los campos electromagnéticos (CEM) en los sistemas biológicos se ha convertido en el tema de un intenso debate. Por lo tanto, en este estudio investigamos el efecto de los CEM de 2,1 GHz en la contractilidad y la respuesta beta-adrenérgica (β-AR) de los miocitos ventriculares. MATERIALES Y MÉTODOS: Las ratas fueron aleatorizadas a los siguientes grupos: ratas simuladas (SHAM) y ratas expuestas a CEM de 2,1 GHz durante 2 horas/día durante 10 semanas (EM-10). El acortamiento del sarcómero y los transitorios de Ca 2+ se registraron en miocitos aislados cargados con Fura2-AM y estimulados eléctricamente a 1 Hz, mientras que las corrientes de Ca 2+ de tipo L (I CaL ) se midieron utilizando un pinzamiento de parche de célula completa a 36 ± 1 °C. Los niveles de óxido nítrico (NO) cardíaco se midieron en muestras de tejido utilizando un kit de ensayo colorimétrico. RESULTADOS: El acortamiento fraccional y la amplitud de los transitorios de Ca 2+ emparejados no se modificaron en ratas EM-10. Aunque la respuesta de I CaL inducida por isoproterenol (10 -6 M) se redujo en ratas expuestas a EMF, la densidad basal de I CaL en los miocitos fue similar entre los dos grupos (p < 0,01). Además, la exposición a EMF condujo a un aumento significativo en los niveles de óxido nítrico en el corazón de la rata (p < 0,02). CONCLUSIONES: La exposición a largo plazo a EMF de 2,1 GHz disminuye la capacidad de respuesta β-AR de los miocitos ventriculares a través de la señalización de NO.

**Ono T, Saito Y, Komura J, Ikehata H, Tarusawa Y, Nojima T, Goukon K, Ohba Y, Wang J, Fujiwara O, Sato R. Ausencia de efectos mutagénicos de la exposición a radiofrecuencia de 2,45 GHz en el bazo, el hígado, el cerebro y los testículos de un ratón transgénico lacZ expuesto en el útero. Tohoku J Exp Med 202(2):93-103, 2004.**

Se examinó un posible efecto mutagénico de la exposición a radiofrecuencias de 2,45 GHz utilizando ratones Muta transgénicos lacZ. Los animales preñados fueron expuestos de forma intermitente a una tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero de 0,71 W/kg (10 segundos encendido, 50 segundos apagado, lo que equivale a 4,3 W/kg durante los 10 segundos de exposición). Las crías que estuvieron expuestas en el útero durante 16 horas al día, desde la edad embrionaria de 0 a 15 días, fueron examinadas a las 10 semanas de edad. Para minimizar los efectos térmicos, la exposición se administró en ráfagas repetidas de 10 segundos de exposición seguidas de 50 segundos sin exposición. Las frecuencias de mutación en el gen lacZ en el bazo, el hígado, el cerebro y los testículos fueron similares a las observadas en ratones no expuestos. La calidad de la mutación evaluada mediante la secuenciación de los nucleótidos de los ADN mutantes no reveló ninguna diferencia apreciable entre las muestras expuestas y no expuestas. Los datos sugieren que el nivel de exposición a radiofrecuencia estudiado no es mutagénico cuando se administra en el útero en ráfagas cortas y repetidas.

[**Oommen BS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Oommen+BS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Stahl JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Stahl+JS%22%5BAuthor%5D) **. Inhibición de los movimientos de la cabeza: ¿Un riesgo de combinar la llamada telefónica con otras actividades? Neurología 65(5):754-756, 2005.**

Resumen: Los estudios sobre el uso del teléfono celular mientras se conduce han atribuido el rendimiento deficiente a las distracciones de la conversación. Determinamos que sostener un teléfono inactivo junto a la oreja reduce la probabilidad de posiciones excéntricas de la cabeza, lo que podría indicar una capacidad reducida para controlar el entorno visual. Este efecto puede constituir un riesgo del uso del teléfono celular independiente de la conversación y exclusivo de los modelos portátiles.

[**Oral B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Oral+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Guney M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Guney+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Karahan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Karahan+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mungan T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Mungan+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Comlekci S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Comlekci+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cesur G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cesur+G%22%5BAuthor%5D) **Apoptosis endometrial inducida por un teléfono móvil de 900 MHz: efectos preventivos de las vitaminas E y C.** [**Adv Ther.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Adv%20Ther.');) **23(6):957-973, 2006.**

Numerosos informes han descrito los efectos inducidos por un campo electromagnético (CEM) en varios sistemas celulares. Los propósitos de este estudio fueron examinar el estrés oxidativo que promueve la producción de especies reactivas de oxígeno inducidas por un teléfono móvil de 900 megahercios (MHz) y los posibles efectos mejoradores de las vitaminas E y C en el tejido endometrial contra el deterioro endometrial y la apoptosis inducidos por CEM en ratas. Los animales se agruparon aleatoriamente de la siguiente manera: (1) grupo de control sometido a cirugía simulada (n = 8), (2) grupo expuesto a CEM de 900 MHz (n = 8; 30 min/d durante 30 d), y (3) grupo expuesto a CEM de 900 MHz, tratado con vitaminas E y C (n = 8; 50 mg/kg por vía intramuscular y 20 mg/kg de peso corporal por vía intraperitoneal antes de la exposición diaria a CEM). Se utilizó malondialdehído (un índice de peroxidación lipídica) como marcador del deterioro endometrial inducido por estrés oxidativo; Se evaluaron inmunohistoquímicamente Bcl-2, Bax, caspasa-3 y caspasa-8. En este estudio, el aumento de los niveles de malondialdehído en el tejido endometrial y la apoptosis ilustraron el papel del mecanismo oxidativo inducido por la exposición a un dispositivo similar a un teléfono móvil de 900 MHz y a las vitaminas E y C; a través de la eliminación de radicales libres y las propiedades antioxidantes, la lesión tisular oxidativa y la apoptosis se mejoraron en el endometrio de ratas. En conclusión, la exposición a la radiación de 900 MHz emitida por los teléfonos móviles puede causar apoptosis endometrial y estrés oxidativo, pero el tratamiento con vitaminas E y C puede disminuir estos cambios y puede tener un efecto beneficioso en la prevención de cambios endometriales en ratas.

**Orhan Baş, Osman Fikret Sönmez, Ali Aslan, Ayşe İkinci, Hatice Hancı, Mehmet Yıldırım, Haydar Kaya, Metehan Akça, Ersan Odacı. Pérdida de células piramidales en el Cornu Ammonis de ratas hembra de 32 días después de la exposición a un campo electromagnético de 900 megahercios durante los días prenatales 13 a 21. NeuroCuantología 11:591-599, 2013.**

Cada día aumenta más el número de estudios que indican que el campo electromagnético (CEM) emitido por los teléfonos móviles afecta a la salud humana. En estudios anteriores, informamos que un CEM de 900 megahercios (MHz) aplicado durante el período prenatal redujo la cantidad de células piramidales en el cornu ammonis de crías de rata en el período posnatal. En este estudio, investigamos el efecto de un CEM de 900 MHz aplicado los días 13 a 21 del período prenatal sobre la cantidad de células piramidales en el cornu ammonis de crías de rata en el período posnatal. Para ese propósito, las ratas preñadas se dividieron en grupos experimentales y de control. Las ratas preñadas del grupo experimental fueron expuestas al efecto de un CEM de 900 MHz los días 13 a 21 del embarazo. No se aplicó ningún procedimiento al grupo de control. Se añadieron crías de rata hembras recién nacidas al estudio y no se les realizó ningún procedimiento después del nacimiento. Se obtuvieron cinco ratas hembras recién nacidas del grupo experimental y seis del grupo de control. Todas las crías de rata hembra fueron decapitadas el día 32 después del nacimiento y se realizaron procedimientos histológicos en los tejidos cerebrales. Las secciones se tiñeron con violeta rápido de cresilo. La técnica del disector óptico se utilizó para estimar el número total de células piramidales en el cornu ammonis. Las secciones del cornu ammonis se sometieron a evaluaciones histopatológicas. Nuestros resultados mostraron que la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz durante los días prenatales 13-21 condujo a una disminución significativa en el número de células piramidales en el cornu ammonis de las crías de rata hembra del grupo experimental (P < 0,05). El examen histopatológico reveló células picnóticas en el cornu ammonis en las crías de rata hembra experimentales. Por lo tanto, la pérdida de células piramidales en el cornu ammonis puede atribuirse a la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz en los días 13-21 del período prenatal.

[**Oster S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Oster%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27070808) **,** [**Daus AW**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Daus%20AW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27070808) **,** [**Erbes C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erbes%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27070808) **,** [**Goldhammer M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Goldhammer%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27070808) **,** [**Bochtler U**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bochtler%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27070808) **,** [**Thielemann C.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thielemann%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27070808) **Exposición electromagnética a largo plazo de redes neuronales en desarrollo: una configuración experimental flexible.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27070808) **37(4):264-278, 2016**

Las redes neuronales in vitro se consideran uno de los objetivos de investigación más prometedores para evaluar los posibles efectos inducidos por campos electromagnéticos en la funcionalidad neuronal. Algunos estudios de exposición revelaron que actualmente no hay evidencia de efectos adversos para la salud causados por campos electromagnéticos débiles. Sin embargo, algunos resultados publicados son inconsistentes. En particular, se han planteado dudas sobre los posibles efectos biológicos atérmicos en el cerebro joven durante el desarrollo neuronal. Por lo tanto, desarrollamos y caracterizamos una configuración experimental flexible basada en una guía de ondas electromagnéticas transversales, que permite la exposición controlada y reproducible de redes neuronales en desarrollo in vitro. La medición de los parámetros S confirmó un muy buen rendimiento de Stripline en la banda de 800-1000 MHz. Las simulaciones sugirieron una colocación flexible de las placas de cultivo celular en una gran área de exposición, ya que los valores de tasa de absorción específica fueron bastante independientes de su posición (361,7 ± 11,4 mW/kg) a 1 W, 900 MHz. Durante la exposición, la deriva térmica dentro del medio celular no superó los 0,1 K. Se cultivaron neuronas corticales embrionarias de rata en chips de matriz de microelectrodos para evaluar de forma no invasiva las propiedades electrofisiológicas de las redes electrogénicas. Se tomaron mediciones durante varias semanas, lo que atestigua que la configuración experimental es un sistema confiable para estudios a largo plazo sobre el desarrollo del tejido neuronal.

[**Othman H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Othman%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28288806) **,** [**Ammari M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ammari%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28288806) **,** [**Sakly M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sakly%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28288806) **,** [**Abdelmelek H.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abdelmelek%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28288806) **Efectos de la exposición prenatal a la señal WIFI (2,45 GHz) sobre el desarrollo y el comportamiento postnatal en ratas: influencia de la restricción materna.** [**Behav Brain Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=orthman+and+wifi) **326:291-302, 2017.**

El presente estudio se llevó a cabo para investigar la posible influencia combinada del estrés de la restricción materna y la exposición a la señal WiFi de 2,45 GHz en el desarrollo y el comportamiento posnatal de las crías de ratas expuestas. Se asignaron aleatoriamente 24 ratas Wistar albinas preñadas a cuatro grupos: grupo de control, grupo expuesto a WiFi, grupo restringido y grupo expuesto a WiFi y grupo restringido. Cada uno de la exposición a WiFi y la restricción se produjo 2 h/día durante la gestación hasta el parto. Se evaluó el desarrollo físico y la maduración neuromotora de las crías. Además, también se determinaron la prueba del laberinto en cruz elevada, la actividad en campo abierto y la prueba de la viga estacionaria en los días posnatales 28, 30 y 31, respectivamente. Después de las pruebas de comportamiento, las ratas fueron anestesiadas y se les extrajo el cerebro para realizar un análisis bioquímico. Nuestros principales hallazgos no mostraron efectos perjudiciales en el progreso de la gestación y los resultados en el parto en todos los grupos. Posteriormente, el WiFi y la restricción, per se y principalmente en conjunto, alteraron el desarrollo físico de las crías con ligeras diferencias entre los géneros. En términos conductuales, la irradiación WiFi gestacional, la restricción y, especialmente, el tratamiento asociado afectaron la maduración neuromotora, principalmente en la progenie masculina. En la edad adulta, notamos ansiedad, déficit motor y deterioro del comportamiento exploratorio en la progenie masculina coexpuesta a la radiación WiFi y la restricción, y en la progenie femenina sometida a tres tratamientos. La investigación bioquímica mostró que los tres tratamientos produjeron estrés oxidativo global en el cerebro de ambos sexos. En cuanto a la bioquímica sérica, se alteraron los niveles de fósforo, magnesio, glucosa, triglicéridos y calcio. En conjunto, la radiación WiFi prenatal y la restricción, solas y combinadas, provocaron varios deterioros conductuales y bioquímicos tanto en la edad juvenil como adulta de la progenie.

**Ouellet-Hellstrom R, Stewart WF, Abortos espontáneos entre fisioterapeutas que informan haber utilizado radiación electromagnética de radiofrecuencia y microondas. Am J Epidemiol 138(10):775-786, 1993.**

Los fisioterapeutas están expuestos a la radiación electromagnética de radiofrecuencia y microondas al operar unidades de diatermia de onda corta y microondas. Estudios recientes sugieren que el uso de diatermia de onda corta está asociado con un riesgo excesivo de defectos de nacimiento, muertes perinatales y abortos espontáneos tardíos entre los hijos de terapeutas mujeres expuestas. Para evaluar el impacto del uso ocupacional de la diatermia de microondas y de onda corta en el momento de la concepción, los autores enviaron cuestionarios por correo a 42.403 fisioterapeutas en 1989. Se obtuvieron antecedentes ocupacionales y reproductivos. Las exposiciones a la diatermia de onda corta y microondas se evaluaron de la misma manera y se examinaron en relación con la pérdida fetal reconocida tempranamente en un diseño de casos y controles anidados. Un total de 1.753 embarazos de caso (abortos espontáneos) se emparejaron con 1.753 embarazos de control de densidad de incidencia (otros embarazos excepto embarazos ectópicos). Un embarazo se consideró "expuesto" si la madre informó haber usado microondas o diatermia de onda corta en cualquier momento durante los 6 meses anteriores al primer trimestre o durante el primer trimestre. Los embarazos de madres que informaron haber usado microondas 6 meses antes del embarazo o durante el primer trimestre tuvieron más probabilidades de resultar en aborto espontáneo (odds ratio [OR] = 1,28, intervalo de confianza del 95% [IC] 1,02-1,59). El odds ratio aumentó con el aumento del nivel de exposición (chi 2 = 7,25, p < 0,005). El odds ratio en el grupo de exposición más alta (20 o más exposiciones/mes) fue de 1,59. El odds ratio general fue ligeramente inferior después de que se controlara por pérdida fetal previa (OR = 1,26, IC del 95% 1,00-1,59), pero el efecto de exposición-respuesta se mantuvo (chi 2 = 5,17, p < 0,01). El riesgo de aborto espontáneo no se asoció con el uso informado de equipo de diatermia de onda corta (OR = 1,07, IC del 95%: 0,91-1,24). La razón de probabilidades en el grupo de mayor exposición fue de 0,87.

**Ozguner F, Aydin G, Mollaoglu H, Gokalp O, Koyu A, Cesur G. Prevención de los cambios en el tejido cutáneo inducidos por el uso de teléfonos móviles mediante melatonina en ratas: un estudio experimental. Toxicol Ind Health. 20(6-10):133-139, 2004.**

La mayoría de los teléfonos móviles en Turquía emiten radiación de 900 MHz que es absorbida principalmente por la piel y, en menor medida, por los músculos. El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la irradiación electromagnética de 900 MHz emitida por estos dispositivos en la inducción de cambios histopatológicos en la piel y el efecto de la melatonina (Mel) en cualquiera de estos cambios. Se utilizaron treinta ratas Wistar-Albino macho en el estudio. Los grupos experimentales estaban compuestos por: un grupo de control no tratado, un grupo irradiado (IR) sin Mel y un grupo de tratamiento irradiado con Mel (IR + Mel). La radiación de 900 MHz se aplicó al grupo IR durante 10 días (30 min/día). El grupo IR + Mel recibió 10 mg/kg por día de melatonina en agua del grifo durante 10 días antes de la irradiación. Al final del décimo día, se extirpó el injerto de piel del área toracoabdominal. Se analizaron los cambios histopatológicos en la piel. En el grupo IR, se observó un aumento del espesor del estrato córneo, atrofia de la epidermis, papilatosis, proliferación de células basales, aumento de la capa de células granulares (hipergranulosis) en la epidermis y proliferación capilar, deterioro de la distribución del tejido de colágeno y separación de los haces de colágeno en la dermis, en comparación con el grupo de control. La mayoría de estos cambios, excepto la hipergranulosis, se evitaron con el tratamiento con melatonina. En conclusión, la exposición a la radiación de 900 MHz emitida por los teléfonos móviles provocó cambios leves en la piel. Además, el tratamiento con melatonina puede reducir estos cambios y puede tener un efecto beneficioso para prevenir los cambios en la piel de las ratas inducidos por los teléfonos móviles de 900 MHz.

**Ozguner M, Koyu A, Cesur G, Ural M, Ozguner F, Gokcimen A, Delibas N. Efectos biológicos y morfológicos en el órgano reproductor de ratas después de la exposición a campos electromagnéticos. Saudi Med J. 26(3):405-410, 2005.**

OBJETIVO: El efecto biológico del campo electromagnético (CEM) emitido por los teléfonos móviles es un debate actual y sigue siendo un tema controvertido. Por lo tanto, se sabe poco sobre los posibles efectos adversos sobre la reproducción, ya que los efectos biológicos de los teléfonos móviles son una preocupación muy reciente. El objetivo de este estudio experimental fue determinar los efectos biológicos y morfológicos de los CEM de radiofrecuencia (RF) de 900 MHz en los testículos de ratas. MÉTODOS: El estudio se realizó en los Laboratorios de Investigación de Fisiología e Histología de la Universidad Suleyman Demirel, Facultad de Medicina, Isparta, Turquía, en mayo de 2004. Veinte ratas Sprague-Dawley macho adultas que pesaban entre 270 y 320 g se distribuyeron aleatoriamente en 2 grupos de 10 animales: el grupo I (grupo de control) no estuvo expuesto a los CEM y el grupo II (grupo CEM) estuvo expuesto a 30 minutos al día, 5 días a la semana durante 4 semanas a CEM de 900 MHz. Los tejidos de los testículos se enviaron para su examen histológico y morfológico. Se registraron el recuento de la puntuación de la biopsia testicular y el porcentaje de tejido intersticial con respecto a todo el tejido testicular. Se analizaron bioquímicamente los niveles séricos de testosterona, hormona luteinizante (LH) plasmática y hormona folículo estimulante (FSH). RESULTADOS: El peso de los testículos, el recuento de la puntuación de la biopsia testicular y el porcentaje de tejido intersticial con respecto a todo el tejido testicular no fueron significativamente diferentes en el grupo EMF en comparación con el grupo de control. Sin embargo, el diámetro de los túbulos seminíferos y la altura media del epitelio germinal disminuyeron significativamente en el grupo EMF (p < 0,05). Hubo una disminución significativa en el nivel sérico de testosterona total en el grupo EMF (p < 0,05). Por lo tanto, hubo una disminución insignificante en los niveles plasmáticos de LH y FSH en el grupo EMF en comparación con el grupo de control (p > 0,05). CONCLUSIÓN: Los efectos biológicos y morfológicos resultantes de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 900 MHz no respaldan la sugerencia de efectos adversos sobre la espermatogénesis y el epitelio germinal. Por lo tanto, las alteraciones morfológicas testiculares posiblemente se deban a cambios hormonales.

[**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Oktem F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Oktem+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ayata A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ayata+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koyu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Koyu+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yilmaz HR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Yilmaz+HR%22%5BAuthor%5D) **. Un nuevo agente antioxidante, el éster de ácido cafeico fenetílico, previene el deterioro renal inducido por la exposición prolongada a teléfonos móviles en ratas. Valor pronóstico de la determinación de malondialdehído, N-acetil-beta-D-glucosaminidasa y óxido nítrico. Mol Cell Biochem. 277(1-2):73-80, 2005.**

El éster de ácido cafeico fenetílico (CAPE), un compuesto similar a un flavonoide, es uno de los principales componentes del propóleo de abeja. Se ha utilizado en la medicina popular durante muchos años en los países de Oriente Medio. Recientemente se ha descubierto que es un potente eliminador de radicales libres y antioxidante. El objetivo de este estudio fue examinar el estrés oxidativo inducido por la emisión de 900 MHz de teléfonos móviles a largo plazo que promueve la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) e investigar el papel del CAPE en el tejido renal contra el posible deterioro renal inducido por la radiación electromagnética (REM) en ratas. En particular, las REM como el superóxido y el óxido nítrico (NO) pueden contribuir a la fisiopatología del deterioro renal inducido por la REM. Los niveles de malondialdehído (MDA, un índice de peroxidación lipídica), N-acetil-beta-D: -glucosaminidasa urinaria (NAG, un marcador de lesión tubular renal) y óxido nítrico (NO, un producto oxidante) se utilizaron como marcadores de deterioro renal inducido por estrés oxidativo y el éxito del tratamiento CAPE. Las actividades de superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) en el tejido renal se determinaron para evaluar los cambios del estado antioxidante. Las ratas utilizadas en el estudio se agruparon aleatoriamente (10 cada una) de la siguiente manera: i) Grupo de control (sin estrés y EMR), ii) ratas operadas simuladamente permanecieron sin exposición a EMR (dispositivo de exposición apagado), iii) ratas expuestas a EMR de 900 MHz (grupo EMR), y iv) Un grupo expuesto a EMR de 900 MHz + tratado con CAPE (grupo EMR + CAPE). En el grupo expuesto a EMR, mientras que los niveles de MDA tisular, NO y los niveles urinarios de NAG aumentaron (p < 0,0001), las actividades de SOD, CAT y GSH-Px en el tejido renal se redujeron (p < 0,001). El tratamiento con CAPE también revirtió estos efectos (p < 0,0001, p < 0,001 respectivamente). En conclusión, el aumento de los niveles de NO y MDA del tejido renal, y de NAG urinario con la disminución de las actividades renales de SOD, CAT y GSH-Px demuestran el papel de los mecanismos oxidativos en el daño tisular renal inducido por el teléfono móvil de 900 MHz, y el CAPE, a través de sus propiedades antioxidantes y de eliminación de radicales libres, mejora el daño renal oxidativo. Estos resultados sugieren firmemente que el CAPE exhibe un efecto protector sobre el deterioro renal oxidativo inducido por el teléfono móvil y mediado por radicales libres en ratas.

[**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Oktem F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Oktem+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Armagan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Armagan+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yilmaz R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Yilmaz+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koyu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Koyu+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Demirel R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Demirel+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vural H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Vural+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Uz E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Uz+E%22%5BAuthor%5D) **Análisis comparativo de los efectos protectores de la melatonina y el éster de ácido cafeico fenetílico (CAPE) en el deterioro renal inducido por el uso de teléfonos móviles en ratas. Mol Cell Biochem. 276(1-2):31-37, 2005.**

Recientemente se ha descubierto que la melatonina y el éster de ácido cafeico fenetílico (CAPE), un componente del propóleo de abeja, son potentes eliminadores de radicales libres y antioxidantes. Existen numerosos informes sobre los efectos inducidos por la radiación electromagnética (REM) en diversos sistemas celulares. Los mecanismos de los efectos adversos de la REM indican que las especies reactivas de oxígeno pueden desempeñar un papel en los efectos biológicos de esta radiación. El presente estudio se llevó a cabo para comparar los efectos protectores de la melatonina y la CAPE frente a la lesión tubular renal inducida por el teléfono móvil emitida por REM de 900 MHz. Se administró melatonina mientras que la CAPE se administró durante 10 días antes de la exposición. La N-acetil-beta-D-glucosaminidasa urinaria (NAG, un marcador de lesión tubular renal) y el malondialdehído (MDA, un índice de peroxidación lipídica) se utilizaron como marcadores de deterioro renal inducido por estrés oxidativo en ratas expuestas a REM. Se estudiaron las actividades de la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT) y la glutatión peroxidasa (GSH-Px) para evaluar los cambios del estado antioxidante en el tejido renal. La NAG urinaria y la MDA renal aumentaron en ratas expuestas a EMR, mientras que tanto la melatonina como la CAPE provocaron una reducción significativa en los niveles de estos parámetros. Asimismo, las actividades renales de SOD y GSH-Px disminuyeron en animales expuestos a EMR, mientras que la melatonina provocó un aumento significativo en las actividades de estas enzimas antioxidantes, pero la CAPE no. La melatonina provocó una disminución significativa en la actividad urinaria de NAG y los niveles de MDA que aumentaron debido a la exposición a EMR. La CAPE también redujo los niveles elevados de MDA en el tejido renal expuesto a EMR, pero el efecto de la melatonina fue más potente que el de la CAPE. Además, el tratamiento de ratas expuestas a EMR con melatonina aumentó las actividades de SOD y GSH-Px a niveles más altos que los de las ratas de control. En conclusión, la melatonina y la CAPE previenen la lesión tubular renal al reducir el estrés oxidativo y protegen al riñón del daño oxidativo inducido por el teléfono móvil de 900 MHz. Sin embargo, la melatonina parece ser un antioxidante más potente en comparación con la CAPE en el riñón.

[**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Altinbas A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Altinbas+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozaydin M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozaydin+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dogan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Dogan+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vural H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Vural+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kisioglu AN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kisioglu+AN%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cesur G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Cesur+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yildirim NG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Yildirim+NG%22%5BAuthor%5D) **. Estrés oxidativo miocárdico inducido por el uso de teléfonos móviles: protección mediante un nuevo agente antioxidante, el éster de ácido cafeico fenetílico.** [**Toxicol Ind Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicol%20Ind%20Health.');) **21(9):223-230, 2005.**

La radiación electromagnética (REM) o los campos de radiofrecuencia de los teléfonos celulares pueden afectar los sistemas biológicos al aumentar los radicales libres, que parecen mejorar principalmente la peroxidación lipídica, y al cambiar los sistemas de defensa antioxidante de los tejidos humanos, lo que conduce al estrés oxidativo. Los teléfonos móviles se utilizan muy cerca del corazón, por lo tanto, los teléfonos móviles que emiten REM de 900 MHz pueden ser absorbidos por el corazón. Recientemente se descubrió que el éster de ácido cafeico fenetílico (CAPE), uno de los principales componentes del propóleo de abeja, es un potente eliminador de radicales libres y antioxidante, y se utiliza en la medicina popular. El objetivo de este estudio fue examinar el estrés oxidativo inducido por teléfonos móviles de 900 MHz que promueve la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y el papel de CAPE en el tejido miocárdico contra el posible daño oxidativo en ratas. Se utilizaron treinta ratas en el estudio. Los animales se agruparon aleatoriamente de la siguiente manera: grupo de control con cirugía simulada (N: 10) y grupos experimentales: (a) grupo II: grupo expuesto a EMR de 900 MHz (N: 10); y (b) grupo III: grupo expuesto a EMR de 900 MHz + grupo tratado con CAPE (N: 10). Se aplicó una radiación EMR de 900 MHz a los grupos II y III 30 min/día, durante 10 días utilizando un dispositivo de exposición experimental. Se utilizaron malondialdehído (MDA, un índice de peroxidación lipídica) y óxido nítrico (NO, un marcador de estrés oxidativo) como marcadores de deterioro cardíaco inducido por estrés oxidativo. Se estudiaron las actividades de superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GSH-Px) para evaluar los cambios del estado antioxidante. En el grupo expuesto a EMR, mientras que los niveles de MDA y NO en el tejido aumentaron, las actividades de SOD, CAT y GSH-Px se redujeron. El tratamiento con CAPE en el grupo III revirtió estos efectos. En este estudio, el aumento de los niveles de MDA y NO y la disminución de los niveles de SOD, CAT y GSH-Px en el miocardio demuestran el papel de los mecanismos oxidativos en el daño tisular cardíaco inducido por el teléfono móvil de 900 MHz, y la CAPE, a través de sus propiedades antioxidantes y de eliminación de radicales libres, mejora la lesión cardíaca oxidativa. Estos resultados muestran que la CAPE exhibe un efecto protector sobre el deterioro cardíaco oxidativo inducido por el teléfono móvil y mediado por radicales libres en ratas.

[**Ozguner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozguner+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bardak Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bardak+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Comlekci S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Comlekci+S%22%5BAuthor%5D) **Efectos protectores de la melatonina y el éster de ácido cafeico fenetílico contra el estrés oxidativo retiniano en el uso a largo plazo del teléfono móvil: un estudio comparativo.** [**Mol Cell Biochem.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mol%20Cell%20Biochem.');) **282(1-2):83-88, 2006.**

Existen numerosos informes sobre los efectos de la radiación electromagnética (REM) en varios sistemas celulares. Recientemente se descubrió que la melatonina y el éster de ácido cafeico fenetílico (CAPE), un componente del propóleo de abeja, son potentes eliminadores de radicales libres y antioxidantes. Los mecanismos de los efectos adversos de la REM indican que las especies reactivas de oxígeno pueden desempeñar un papel en los efectos biológicos de esta radiación. El presente estudio se llevó a cabo para comparar la eficacia de los efectos protectores de la melatonina y el CAPE contra el estrés oxidativo de la retina debido a la exposición prolongada a teléfonos móviles que emiten REM de 900 MHz. Se administró melatonina y CAPE diariamente durante 60 días a las ratas antes de su exposición a la REM durante nuestro estudio. Los niveles de óxido nítrico (NO, un producto oxidante) y malondialdehído (MDA, un índice de peroxidación lipídica) se utilizaron como marcadores del estrés oxidativo de la retina en ratas después del uso de REM. Se estudiaron las actividades de la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT) y la glutatión peroxidasa (GSH-Px) para evaluar los cambios en el estado antioxidante del tejido retiniano. Los niveles retinianos de NO y MDA aumentaron en ratas expuestas a EMR, mientras que tanto la melatonina como la CAPE provocaron una reducción significativa de los niveles de NO y MDA. Asimismo, las actividades retinianas de SOD, GSH-Px y CAT disminuyeron en los animales expuestos a EMR, mientras que la melatonina y la CAPE provocaron un aumento significativo de las actividades de estas enzimas antioxidantes. El tratamiento de ratas expuestas a EMR con melatonina o CAPE aumentó las actividades de SOD, GSH-Px y CAT a niveles más altos que los de las ratas de control. En conclusión, la melatonina y la CAPE reducen el estrés oxidativo retiniano después de la exposición prolongada a teléfonos móviles que emiten 900 MHz. Sin embargo, no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre las eficacias de estos dos antioxidantes contra el estrés oxidativo inducido por EMR en la retina de la rata. La diferencia estuvo únicamente en la actividad de GSH-Px en la retina de la rata. La melatonina estimuló la actividad GSH-Px de la retina de manera más eficiente que la CAPE.

[**Özgür A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zg%C3%BCr%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25836770) **,** [**Tümkaya L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=T%C3%BCmkaya%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25836770) **,** [**Terzi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Terzi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25836770) **,** [**Kalkan Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kalkan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25836770) **,** [**Erdivanlı ÖÇ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erdivanl%C4%B1%20%C3%96%C3%87%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25836770) **,** [**Dursun E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dursun%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25836770) **Efectos de la exposición crónica a ondas electromagnéticas en el sistema auditivo.** [**Acta Otolaryngol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25836770) **2015 Abr 2:1-6. [Epub antes de impresión]**

#### OBJETIVOS: Se han realizado numerosas investigaciones sobre los riesgos de la exposición a los campos electromagnéticos que se producen durante el uso de estos dispositivos, especialmente los efectos sobre la audición. El objetivo de este estudio es evaluar los efectos de las ondas electromagnéticas emitidas por los teléfonos móviles a través de métodos electrofisiológicos e histológicos. MÉTODOS: Se incluyeron en el estudio doce ratas albinas Wistar adultas. Las ratas se dividieron en dos grupos de seis ratas. El grupo de estudio estuvo expuesto a las ondas electromagnéticas durante un período de 30 días. El grupo de control no estuvo expuesto a los campos electromagnéticos. Después de completar la aplicación de las ondas electromagnéticas, se registraron las respuestas auditivas del tronco encefálico de ambos grupos bajo anestesia. La degeneración de los núcleos cocleares fue calificada por dos histólogos diferentes, ambos ciegos a la información del grupo. RESULTADOS: El análisis histopatológico e inmunohistoquímico mostró signos de degeneración neuronal, como aumento de la vacuolización en el núcleo coclear, apariencia de células picnóticas y edema en el grupo expuesto a los campos electromagnéticos en comparación con el grupo control. La latencia media de onda en el ABR fue similar en ambos grupos (p > 0,05). CONCLUSIÓN: Los resultados apoyan que la exposición crónica a campos electromagnéticos puede causar daño al conducir a la degeneración neuronal del sistema auditivo.

[**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ozgur%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Güler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22G%C3%BCler%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seyhan N. El daño**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D) **causado por los radicales libres en el hígado inducido por la radiación de los teléfonos móviles se ve inhibido por los antioxidantes n-acetilcisteína y galato de epigalocatequina.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **86(11):935-945, 2010.**

Objetivo: Investigar el daño oxidativo y el estado de las enzimas antioxidantes en el hígado de cobayos expuestos a radiación de radiofrecuencia (RFR) similar a la de los teléfonos móviles y los posibles efectos protectores de la N-acetilcisteína (NAC) y el galato de epigalocatequina (EGCG) sobre el daño oxidativo. Materiales y métodos: Se utilizaron nueve grupos de cobayos para estudiar los efectos de la exposición a una señal modulada por el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 1800 MHz (tasa de absorción específica (SAR) corporal total promedio de 0,38 W/kg, 10 o 20 min por día durante siete días) y el tratamiento con antioxidantes. Resultados: Se observaron aumentos significativos en los niveles de malondialdehído (MDA) y óxido nítrico total (NO(x)) y disminuciones en las actividades de la superóxido dismutasa (SOD), la mieloperoxidasa (MPO) y la glutatión peroxidasa (GSH-Px) en el hígado de cobayos después de la exposición a RFR. Solo el tratamiento con NAC induce un aumento de las actividades hepáticas de GSH-Px, mientras que el tratamiento con EGCG solo atenuó el nivel de MDA. Se encontró que la magnitud del daño oxidativo era proporcional a la duración de la exposición (P < 0,05). Conclusión: La radiación similar a la de los teléfonos móviles induce daño oxidativo y cambia las actividades de las enzimas antioxidantes en el hígado. El efecto adverso de la RFR puede estar relacionado con la duración del uso del teléfono móvil. La NAC y el EGCG protegen el tejido hepático contra el daño oxidativo inducido por la RFR y mejoran las actividades de las enzimas antioxidantes.

[**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozgur%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23526187) **,** [**Kismali G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kismali%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23526187) **,** [**Guler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23526187) **,** [**Akcay A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akcay%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23526187) **,** [**Ozkurt G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozkurt%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23526187) **,** [**Sel T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sel%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23526187) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23526187) **Efectos de la exposición prenatal y posnatal a radiofrecuencias similares a GSM sobre la química sanguínea y el estrés oxidativo en conejos lactantes, un estudio experimental.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23526187) **24 de marzo de 2013. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Nuestro objetivo fue investigar los posibles efectos nocivos de la exposición prenatal y/o postnatal a la radiación de radiofrecuencia (RFR) similar a GSM de 1800 MHz sobre la química sanguínea y los niveles de peroxidación lipídica de conejos bebés. Se utilizó un total de 72 conejos blancos hembras y machos de Nueva Zelanda de 1 mes de edad. Treinta y seis hembras y 36 machos se dividieron en cuatro grupos que estaban compuestos por nueve bebés: (i) el grupo 1 fue la exposición simulada (control), (ii) el grupo 2 estuvo expuesto a RFR, 15 minutos diarios durante 7 días en el período prenatal (entre los días 15 y 22 del período gestacional) (grupo de exposición prenatal). (iii) el grupo 3 estuvo expuesto a RFR 15 minutos/día (14 días para los machos, mientras que 7 días para las hembras) después de que alcanzaron 1 mes de edad (grupo de exposición postnatal). (iv) El grupo 4 estuvo expuesto a RFR durante 15 minutos diarios durante 7 días en el período prenatal (entre los días 15 y 22 del período gestacional) y 15 minutos/día (14 días para los machos, mientras que 7 días para las hembras) después de que alcanzaron 1 mes de edad (grupo de exposición prenatal y postnatal). Los resultados mostraron que el nivel de peroxidación lipídica sérica en conejos hembras y machos cambió debido a la exposición a RFR. Sin embargo, diferentes parámetros de la bioquímica sanguínea se vieron afectados por la exposición en bebés machos y hembras. En consecuencia, la exposición a RFR de 1800 MHz de cuerpo entero similar a GSM puede provocar estrés oxidativo y cambios en algunos parámetros de la química sanguínea. Los estudios sobre la exposición a RFR durante los períodos prenatal y postnatal ayudarán a establecer estándares internacionales para la protección de las embarazadas y los recién nacidos contra la RFR ambiental.

[**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozgur%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24817642) **,** [**Guler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24817642) **,** [**Kismali G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kismali%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24817642) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24817642) **La radiación de los teléfonos móviles altera la proliferación de células de hepatocarcinoma.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24817642) **11 de mayo de 2014. [Epub antes de la impresión]**

Este estudio investigó los efectos de la exposición intermitente (15 min encendido, 15 min apagado durante 1, 2, 3 o 4 h, a una tasa de absorción específica de 2 W/kg) a velocidades de datos mejoradas para la radiación de radiofrecuencia modulada por evolución (RFR) del sistema global para comunicaciones móviles en frecuencias de 900 y 1.800 MHz sobre la viabilidad de las células de hepatocarcinoma (Hep G2). La proliferación de células Hep G2 se midió mediante un ensayo colorimétrico basado en la escisión de la sal de tetrazolio WST-1 por deshidrogenasas mitocondriales en células viables. La lesión celular se evaluó analizando los niveles de lactato deshidrogenasa (LDH) y glucosa liberada de las células lisadas al medio de cultivo. La observación morfológica de los núcleos se llevó a cabo mediante tinción con 4',6-diamidino-2-fenilindol (DAPI) utilizando microscopía de fluorescencia. Además, se realizó un ensayo TUNEL para confirmar la muerte celular apoptótica. Se observó que la viabilidad celular, correlacionada con los niveles de LDH y glucosa, cambiaba según la frecuencia y la duración de la exposición a RFR. La exposición de cuatro horas produjo efectos más pronunciados que las otras duraciones de exposición. La RFR de 1.800 MHz tuvo un mayor impacto en la viabilidad celular y la lesión de Hep G2 que la RFR a 900 MHz. Las observaciones morfológicas también respaldaron los resultados bioquímicos que indican que la mayoría de las células mostraron un patrón de núcleos irregulares determinado mediante el uso de la tinción DAPI, así como el ensayo TUNEL que muestra daño al ADN especialmente en las células después de 4 h de exposición a RFR de 1.800 MHz. Nuestros resultados indican que las aplicaciones de RFR de 900 y 1.800 MHz (2 W/kg) causan una disminución en la proliferación de las células Hep G2 después de 4 h de exposición. Se realizarán más estudios en otras bandas de frecuencia de RFR y una mayor duración de la exposición.

[**Ozgur E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozgur%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249432) **,** [**Sahin D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sahin%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249432) **,** [**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tomruk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249432) **,** [**Guler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Guler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249432) **,** [**Sepici-Dinçel A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sepici-Din%C3%A7el%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249432) **,** [**Altan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Altan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249432) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249432) **Los efectos de la N-acetil-L-cisteína y la epigalocatequina-3-galato en la oxidación de proteínas del tejido hepático y los niveles de enzimas antioxidantes después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25249432) **24 de septiembre de 2014:1-19. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

OBJETIVO: El uso generalizado y sostenido de teléfonos móviles e inalámbricos provoca un aumento sin precedentes de la radiación de radiofrecuencia (RFR). El objetivo de este estudio experimental fue investigar el efecto de la RFR modulada del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 900 MHz (tasa de absorción específica (SAR) corporal total promedio de 0,4 W/kg, 10 o 20 min al día durante 7 días consecutivos) en el tejido hepático de cobayas y los efectos protectores de los tratamientos antioxidantes. MATERIALES y MÉTODOS: Los cobayas machos adultos se dividieron aleatoriamente en nueve grupos como; Grupo I (Sham/salina), Grupo II (Sham/EGCG), Grupo III (Sham/NAC), Grupo IV (10 min de exposición a RF/salina), Grupo V (20 min de exposición a RF/salina), Grupo VI (10 min de exposición a RF/EGCG), Grupo VII (20 min de exposición a RF/EGCG), Grupo VIII (10 min de exposición a RF/NAC), Grupo IX (20 min de exposición a RF/NAC). Se evaluaron la oxidación de proteínas (PCO), los productos proteicos de oxidación avanzada (AOPP) y las actividades enzimáticas antioxidantes de la superóxido dismutasa (SOD) después de la exposición y los tratamientos con N-acetilcisteína (NAC) y (-)-epigalocatequina-3-galato (EGCG). RESULTADOS y CONCLUSIONES: Se observaron disminuciones significativas en las actividades de SOD en el hígado de cobayos después de la exposición a RFR. El daño proteico no cambió debido a la exposición a RFR. Por otra parte, el tratamiento con NAC por sí solo induce un aumento de los niveles de PCO, mientras que el tratamiento con EGCG por sí solo elevó el nivel de AOPP. Debido a que los antioxidantes tienen un comportamiento prooxidante, es necesario determinar bien las dosis y los horarios de tratamiento de NAC y ECGC.

[**Ozlem Nisbet H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozlem%20Nisbet%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22130559) **,** [**Nisbet C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nisbet%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22130559) **,** [**Akar A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22130559) **,** [**Cevik M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cevik%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22130559) **,** [**Karayigit MO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karayigit%20MO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22130559) **. Efectos de la exposición al campo electromagnético (1,8/0,9 GHz) sobre la estructura y la función testicular en ratas en crecimiento.** [**Res Vet Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22130559) **93(2):1001-1005, 2012.**

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar los posibles efectos de la exposición de cuerpo entero a campos electromagnéticos (CEM) sobre la reproducción en ratas macho en crecimiento. Se expusieron ratas Wistar albinas macho (de 2 días de edad) a CEM de 1800 y 900 MHz durante 2 h de forma continua por día durante 90 días. El grupo de control simulado se mantuvo en condiciones similares, excepto que el campo no se aplicó durante el mismo período. Después de que se recogieron las muestras de sangre, los animales fueron sacrificados 24 h después de la última exposición y se recogieron los tejidos de interés. La testosterona total plasmática media mostró similitud entre los dos grupos de estudio y fue significativamente mayor que en las ratas de control simulado. El porcentaje de motilidad de los espermatozoides epididimarios fue significativamente mayor en el grupo de 1800 MHz (P < 0,05). Las tasas de espermatozoides morfológicamente normales fueron mayores y la anomalía de la cola y el porcentaje de anomalías totales fueron menores en el grupo de 900 MHz (P < 0,05). Los parámetros histopatológicos en el grupo de 1800 MHz fueron significativamente más altos (P<0,05). En conclusión, el presente estudio indicó que la exposición a ondas electromagnéticas provocó un aumento en el nivel de testosterona, la motilidad de los espermatozoides del epidídimo (hacia adelante) y la morfología normal de los espermatozoides en ratas. Como consecuencia, los campos electromagnéticos de 1800 y 900 MHz podrían considerarse una causa de pubertad precoz en ratas en crecimiento.

[**Ozturan O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ozturan+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Erdem T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Erdem+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miman MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Miman+MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kalcioglu MT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kalcioglu+MT%22%5BAuthor%5D) **,** [**Oncel S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Oncel+S%22%5BAuthor%5D) **Efectos del campo electromagnético de los teléfonos móviles sobre la audición. Acta Otolaryngol. 122(3):289-293, 2002.**

El uso generalizado de teléfonos móviles ha suscitado preocupación por las posibles influencias de los campos electromagnéticos (CEM) en la salud humana. Anatómicamente, el oído está muy próximo al teléfono móvil durante su uso. La pérdida de audición debida al uso del teléfono móvil no se ha descrito en la literatura médica; sin embargo, si hay una afectación coclear sutil, podría detectarse mediante cambios en las emisiones otoacústicas evocadas (EOA). Treinta voluntarios con audición normal fueron expuestos a los CEM de los teléfonos móviles durante 10 minutos y se midieron las OAE evocadas antes y después de la exposición. No se detectó ningún cambio medible en las OAE evocadas y ninguno de los sujetos informó de un deterioro del nivel de audición. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio sobre los efectos de los CEM emitidos por los teléfonos móviles en la audición. Se concluyó que una exposición de 10 minutos a los CEM emitidos por un teléfono móvil no tuvo ningún efecto sobre la audición, al menos a nivel del oído externo, el oído medio y la cóclea.

[**Pachón-García**](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224114005995) **FT,** [**Fernández-Ortiz**](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224114005995) **K,** [**Paniagua-Sánchez**](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224114005995) **JM. Evaluación de la radiación Wi-Fi en ambientes interiores caracterizando los campos electromagnéticos variables en el tiempo y en el espacio. Measurement 63:309-321, 2015.**

Este trabajo se centra en el estudio de las emisiones en redes Wi-Fi en un espacio interior típico, dentro de un edificio, cuantificando los niveles de exposición detectados en diferentes ubicaciones de la casa, cuando los dispositivos router-terminal están en posiciones específicas, y también caracterizando las fluctuaciones surgidas del tipo de tráfico que se envía a través de la red. La evaluación de la exposición se llevó a cabo recopilando medidas con el novedoso dosímetro 'EME Spy-140' en un escenario real y comparando los resultados con los niveles teóricos correspondientes y otros estudios. Se recogió una suma global de 4875 muestras, analizando 25 ubicaciones en la mencionada casa. El método ROS-MLE se utilizó para ajustar los niveles a las distribuciones estadísticas. La exposición máxima de fondo a WLAN (nuestra red WiFi apagada) es de 0,039 V/m. Con nuestra red WiFi en funcionamiento, la exposición máxima aumenta a 2,6 V/m en la región de campo lejano de los transmisores (con percentil 90 de 2,2 V/m). En cuanto al tipo de tráfico, se detectaron oscilaciones de hasta 10 dB para exactamente la misma posición, dependiendo de si se estaba enviando tráfico de navegación web o P2P. Se encontraron diferencias en torno a los 62 dB en los valores medios entre las distintas estancias de la casa. Todos los valores están por debajo del umbral de 61 V/m que marca la normativa (al menos 12 veces por debajo). Sin duda, este tipo de estudios son importantes para concienciar de que la radiación procedente de esta tecnología no es despreciable y debe controlarse, así como para proporcionar una visión general de las fluctuaciones de los niveles en un contexto determinado. Esta información ayuda a clarificar los estudios epidemiológicos sobre los niveles de exposición.

**Pacini S, Ruggiero M, Sardi I, Aterini S, Gulisano F, Gulisano M. La exposición a la radiofrecuencia de los teléfonos celulares del sistema global de comunicaciones móviles (GSM) altera la expresión genética, la proliferación y la morfología de los fibroblastos de la piel humana. Oncol Res 13(1):19-24, 2002.**

Los fibroblastos de piel humana fueron expuestos a la radiofrecuencia de un teléfono celular GSM (sistema global de comunicación móvil) durante 1 h. La exposición al GSM indujo alteraciones en la morfología celular y aumentó la expresión de genes de transducción de señales mitogénicas (p. ej., quinasa 3 de la MAP, ciclina G1 específica de la mitótica G2), inhibidores del crecimiento celular (p. ej., factor de crecimiento transformante beta) y genes que controlan la apoptosis (p. ej., bax). Un aumento significativo en la síntesis de ADN y la formación intracelular de segundos mensajeros mitogénicos coincidió con la alta expresión de genes de la familia de las quinasas MAP. Estos hallazgos muestran que estos campos electromagnéticos tienen efectos biológicos significativos en los fibroblastos de piel humana.

**Paffi A, Apollonio F, Pinto R, Liberti M. Enfoque de Cenarios sobre la exposición electromagnética: el estudio de caso de un compartimento de tren. Biomed Res Int. 2015;2015:869895. doi: 10.1155/2015/869895. Publicado electrónicamente el 23 de febrero de 2015.**   
  
Estudios previos identificaron el compartimento del tren como el lugar donde las personas pueden experimentar los niveles más altos de exposición (aún por debajo de los límites de las directrices internacionales) a los campos electromagnéticos en el rango de radiofrecuencia. Aquí se ha reproducido y caracterizado un posible escenario de un compartimento de tren, tanto numérica como experimentalmente. Se ha encontrado una buena concordancia entre las distribuciones de campo eléctrico simuladas y las mediciones. Los resultados indican que los valores más altos de exposición en posiciones específicas dentro del compartimento del tren dependen del número de teléfonos celulares activos, la mala condición de la cobertura, la orientación de la celda y la presencia de paredes metálicas. Este estudio muestra que el enfoque propuesto, basado en la caracterización de escenarios, puede respaldar de manera eficiente la evaluación de la exposición electromagnética individual.

[**Paglialonga A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Paglialonga%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tognola G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tognola%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Parazzini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Parazzini%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lutman ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lutman%20ME%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bell SL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bell%20SL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thuroczy%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ravazzani P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ravazzani%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición a teléfonos móviles en la estructura fina de frecuencia temporal de emisiones otoacústicas evocadas transitoriamente.** [**J Acoust Soc Am.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Acoust%20Soc%20Am.');) **122(4):2174-2182, 2007.**

Los teléfonos móviles se han vuelto muy utilizados en todo el mundo en un corto período de tiempo. Hasta la fecha, solo hay un conocimiento limitado sobre la interacción entre los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles y la función auditiva. Además, existe una preocupación generalizada de que pueda haber potencial daño. El objetivo de este estudio fue evaluar los posibles cambios sutiles en la función coclear midiendo la estructura fina temporal y espectral de las otoemisiones acústicas evocadas transitoriamente (TEOAE) en sujetos con audición normal después de la exposición a los CEM emitidos por teléfonos móviles del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Las TEOAE se registraron en 27 adultos jóvenes sanos antes y después de 10 minutos de exposición real o simulada en un diseño doble ciego. Los datos de TEOAE se analizaron tanto globalmente (análisis de banda ancha) como utilizando la Transformada Wavelet (análisis de la estructura fina de tiempo-frecuencia). El análisis de banda ancha no reveló ningún efecto significativo en las TEOAE relacionadas con la exposición, lo que confirma los resultados de estudios anteriores; Además, no se detectó ningún cambio significativo en el análisis de los componentes wavelet elementales, lo que sugiere que la estructura fina temporal y espectral de las TEOAE no se ve afectada por la exposición de 10 minutos a los campos electromagnéticos de baja intensidad emitidos por los teléfonos móviles GSM.

[**Paik MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Paik%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26319644) **,** [**Kim HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26319644) **,** [**Lee YS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26319644) **,** [**Do Choi H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Do%20Choi%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26319644) **,** [**Pack JK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26319644) **,** [**Kim N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26319644) **,** [**Ahn YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahn%20YH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26319644) **. Estudio metabolómico de poliaminas urinarias en ratas expuestas a una señal de identificación por radiofrecuencia de 915 MHz.** [**Aminoácidos.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26319644?dopt=Abstract) **29 de agosto de 2015. [Epub antes de impresión]**

Se realizó un análisis metabolómico de poliaminas urinarias (PA) de ratas expuestas a una señal de identificación por radiofrecuencia (RFID) de 915 MHz durante 8 h/día durante 2 semanas mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas como derivados de N-etoxicarbonilo/N-pentafluoropropionilo. Se monitorearon grandes alteraciones en los niveles de nueve PA, incluidos cuatro PA alifáticos y cinco acetilados, en los grupos expuestos a la terapia simulada y expuestos a RFID. Los niveles totales de PA y urinarios de N 1 -acetilputrescina, N 1 -acetilcadaverina, putrescina, cadaverina, N 1 -acetilspermidina, N 8 -acetilspermidina, espermidina y espermina se redujeron, mientras que N 1 -acetilspermina aumentó significativamente después de la terapia simulada y la exposición a RFID en comparación con los niveles previos a la exposición. Sus niveles se normalizaron a las medias del grupo correspondiente antes de la exposición y luego se representaron en patrones de símbolos de estrella. El nivel de N 1 -acetilspermina después de la exposición a RFID fue un 54 % mayor en comparación con el nivel antes de la exposición a RFID, mientras que aumentó solo un 17 % en el grupo de placebo. Los resultados sugieren que la exposición a RFID de 915 MHz puede inducir alteraciones metabólicas de la PA. También puede elevar la actividad de la acetiltransferasa de espermidina/espermina (SSAT). Por lo tanto, el presente perfil metabólico combinado con el método de reconocimiento de patrones en estrella podría ser útil para comprender la complejidad de los eventos bioquímicos después de la exposición a la señal RFID.

**Pakhomov AG, [Efecto no térmico de las microondas sobre la función de las fibras nerviosas]. Biofizika 38(2):367-371, 1993.** [Artículo en ruso]

Se investigaron los efectos de la radiación de microondas (915 MHz, PW, pico SAR 20-30 W/g, duración de pulso 1 mcs, 50.000 y 25.000 pps) en la preparación aislada del cordón nervioso de rana. El calentamiento VHF del nervio no superó los 2,2 grados C debido a la perfusión intensa de solución de Ringer. Se estableció que la irradiación del nervio simultáneamente con su estimulación condujo a una disminución significativa de la amplitud del potencial de acción y la latencia máxima. Dado que el calentamiento convencional equivalente del nervio causó los cambios opuestos (aumento de la amplitud), los resultados obtenidos sugieren un mecanismo no térmico de acción de las microondas.

**Pakhomov AG, Dubovick BV, Degtyariov IG, Pronkevich AN, Influencia de las microondas en la función cardíaca aislada: II. Efecto combinado de la radiación y algunos fármacos. Bioelectromagnetismo 16(4):250-254, 1995.**

Se estudiaron los efectos combinados de la radiación de microondas y algunos fármacos en una preparación aislada de la aurícula de rana. Los experimentos establecieron que la exposición a microondas de 915 MHz moduladas por pulsos durante hasta 40 minutos no tuvo efecto ni en la frecuencia ni en la amplitud de las contracciones espontáneas de la aurícula, a menos que la potencia absorbida promedio fuera lo suficientemente alta como para producir un calentamiento de la preparación. El tratamiento de la preparación con solución salina que contenía (0,6-3,0) 10(-5) M de propranolol o (0,5-1,5) 10(-7) M de atropina no alteró ni su marcapasos ni sus funciones contráctiles; estos fármacos tampoco tuvieron efecto cuando se combinaron con la irradiación de microondas no térmica. La cafeína (1 mM) aumentó fuertemente la potencia cardíaca promedio, que se calculó como el producto de la frecuencia y la amplitud de las contracciones. El efecto de la cafeína pareció aumentar significativamente (en un 15% aproximadamente, P < 0,02) bajo la exposición a microondas pulsadas de tipo ráfaga (ancho de pulso, 1,5 ms; pausa, 2,5 ms; 8 pulsos/ráfaga, 16 ráfagas/s; SAR promedio, 8-10 W/kg). Por sí sola, esta modulación no fue efectiva; el calentamiento de la preparación y la solución salina durante la exposición fue de aproximadamente 0,1 grados C, lo que no pudo explicar los cambios detectados. Los resultados experimentales demuestran que el tratamiento con cafeína aumenta la sensibilidad a las microondas de la preparación de la aurícula de rana y revela principalmente un efecto de microondas no térmico y subumbral.

**Pakhomov AG, Dubovick BV, Degtyariov IG, Pronkevich AN, Influencia de las microondas en la función cardíaca aislada: I. Efecto de la modulación. Bioelectromagnetismo 16(4):241-249, 1995.**

Se estudió la dependencia del efecto de las microondas sobre los parámetros de modulación (ancho de pulso, ciclo de trabajo e intensidad pico) en una preparación aislada de la aurícula de una rana. Se midieron la frecuencia y amplitud de las contracciones espontáneas de la aurícula durante y después de una exposición de 2 min a microondas de 915 u 885 MHz y se compararon con los valores previos a la exposición. Los rangos estudiados de los parámetros de modulación fueron: ancho de pulso, 10(-6)-10(-2) s; ciclo de trabajo, 7:100000, y tasa de absorción específica pico, 100-3000 W/kg. Las combinaciones de los parámetros se eligieron al azar, y se probaron alrededor de 400 regímenes de exposición diferentes. Los experimentos establecieron que ningún régimen era efectivo a menos que la potencia media de las microondas fuera lo suficientemente alta como para inducir el calentamiento de la preparación (0,1-0,4 grados C). La frecuencia de las contracciones aumentó instantáneamente, y la amplitud disminuyó, a medida que la temperatura aumentó; cambios similares podrían inducirse mediante un calentamiento convencional equivalente. Los datos aportan pruebas de que el efecto de la exposición a microondas a corto plazo sobre el marcapasos cardíaco aislado y las funciones contráctiles depende de la modulación del pulso tanto como la modulación determina la potencia absorbida media. Estas funciones no demostraron una dependencia específica de los parámetros de exposición, como la frecuencia o las ventanas de potencia.

**Pakhomova ON, Belt ML, Mathur SP, Lee JC, Akyel Y, La radiación electromagnética de banda ultra ancha no afecta la recombinación y mutagénesis inducidas por UV en levaduras. Bioelectromagnetics 19(2):128-130, 1998.**

Las muestras de células de la levadura Saccharomyces cerevisiae se expusieron a 100 J/m2 de radiación ultravioleta (UV) de 254 nm, seguido de un tratamiento de 30 min con pulsos electromagnéticos de banda ultra ancha (UWB). Los pulsos UWB (101-104 kV/m, 1,0 ns de ancho, 165 ps de tiempo de subida) se aplicaron a frecuencias de repetición de 0 Hz (simulación), 16 Hz o 600 Hz. El efecto de las exposiciones se evaluó a partir de la capacidad de formación de colonias de las células en medios completos y selectivos y el número de colonias aberrantes. Los experimentos no establecieron ningún efecto de la exposición a UWB sobre la recombinación recíproca y no recíproca inducida por UV, la mutagénesis o la supervivencia celular.

**Pakhomov AG, Mathur SP, Doyle J, Stuck BE, Kiel JL, Murphy MR, Efectos comparativos de pulsos de microondas de potencia extremadamente alta y una breve irradiación de onda continua sobre la función del marcapasos en cortes aislados de corazón de rana. Bioelectromagnetismo 21(4):245-254, 2000.**

La existencia de efectos biológicos específicos debidos a las microondas de alta potencia de pico y sus posibles riesgos para la salud se encuentran entre los problemas más debatidos pero menos explorados en la biología de las microondas. El presente estudio intentó revelar dichos efectos comparando los efectos biológicos de trenes cortos de pulsos de microondas de potencia extremadamente alta (EHPP, ancho de 1 micros, 250-350 kW/g, 9,2 GHz) con los de pulsos de potencia relativamente baja (LPP, ancho de 0,5-10 s, 3-30 W/g, 9,2 GHz). La duración del tren de EHPP y la potencia promedio se igualaron a las de un LPP; por lo tanto, ambas modalidades de exposición produjeron el mismo aumento de temperatura. Los efectos biológicos se estudiaron en cortes aislados y espontáneos del corazón de la rana. En la mayoría de los casos, un solo tren de EHPP o LPP disminuyó inmediatamente el intervalo entre latidos (IBI). El efecto fue proporcional al calentamiento por microondas, completamente reversible y fácilmente reproducible. La magnitud y el curso temporal de los cambios inducidos por EHPP y LPP siempre fueron los mismos. No se observaron efectos retardados o irreversibles de la irradiación. El mismo efecto se pudo repetir en una sola preparación numerosas veces sin signos de adaptación, sensibilización, alteración funcional duradera o daño. Se pudo observar un efecto cualitativamente diferente, a saber, una detención temporal de los latidos de la preparación, cuando el calentamiento por microondas superó los límites fisiológicamente tolerables. Este efecto tampoco dependió de si el aumento crítico de la temperatura fue producido por la exposición a LPP o EHPP. Dentro de los límites estudiados, no encontramos indicios de bioefectos específicos de EHPP. Los cambios inducidos por EHPP y LPP en el ritmo del marcapasos de la preparación aislada de corazón de rana fueron idénticos y pudieron atribuirse completamente al calentamiento por microondas.

**Pakhomov AG, Gajek http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/scaron.gifP, Allen L, Stuck BE, Murphy MR. Comparación de las dependencias de la dosis para los efectos biológicos de las emisiones de microondas de potencia de onda continua y de pico alto utilizando cultivos celulares suspendidos en gel. Bioelectromagnetics 23: 158-167, 2002.**

El estudio comparó los efectos biológicos de las microondas de onda continua (CW) y los pulsos cortos de potencia extremadamente alta (EHPP) a la misma frecuencia portadora (9,3 GHz) y potencia promedio (1,25 W). La potencia máxima transmitida para EHPP fue de 250 kW ( http://www3.interscience.wiley.com/giflibrary/12/mu.gifancho de pulso de 0,5 s, 10 pps), lo que produjo un campo E de 1,57 MV/m en la guía de ondas. Un punto final biológico fue la densidad de células de levadura, lograda después de un período de crecimiento de 6 h en un medio nutritivo sólido (gel de agarosa) durante la exposición a EHPP o CW. Debido a las pérdidas de potencia en el medio, la tasa de absorción específica (SAR) varió de 3,2 kW/kg en la superficie expuesta de la muestra a 0,6 mW/kg a 24 mm de profundidad. La absorción y penetración de EHPP fue idéntica a la de CW, lo que produjo valores máximos de SAR 200 000 veces superiores a la SAR promedio, de hasta 650 MW/kg en la superficie. Las exposiciones a CW y EHPP produjeron patrones de calentamiento altamente no uniformes pero idénticos en las muestras expuestas. Después de la exposición, las muestras se cortaron en un plano perpendicular a la propagación de la onda, para separar las masas celulares expuestas a diferentes niveles de SAR. La densidad celular en los cortes se determinó por nefelometría y se comparó con muestras de control paralelas no expuestas. La densidad celular se vio fuertemente afectada por la irradiación, y los cambios se correlacionaron bien con el aumento de la temperatura local. Sin embargo, los datos no revelaron ninguna diferencia estadísticamente significativa entre las muestras de CW y EHPP en todo el rango estudiado de niveles de SAR (más de seis órdenes de magnitud). Se observó una tendencia (P < 0,1) para tal diferencia en los cortes que se expusieron a un SAR promedio de tiempo de 100 W/kg y superior, que correspondió a un SAR pico por encima de 20 MW/kg para la condición EHPP. Estos números podrían ser indicativos de un umbral para un efecto de exposición específico (no meramente térmico) si la tendencia se confirma en estudios futuros.

**Palfia Z, Somosy Z, Rez G. Cambios en las uniones estrechas tras la irradiación con microondas y rayos X. Acta Biol Hung 52(4):411-416, 2001.**

Las uniones estrechas (zonulae occludentes, ZO) son estructuras dinámicas reguladas celularmente y sensibles a agentes de estrés ambiental, incluida la radiación ionizante. Las alteraciones patológicas inducidas por radiación del intestino delgado (síndrome de radiación gastrointestinal) están relacionadas con el transporte paracelular mediado por ZO alterado. Llevamos a cabo una evaluación morfológica cuantitativa de la estructura de la unión estrecha del epitelio yeyunal murino en réplicas de fracturas por congelación, tal como cambió tras la irradiación de rayos X de cuerpo entero y la exposición a microondas de baja energía. El tratamiento con rayos X (4 Gy, 1, 24 h) provocó un desordenamiento parcial de la red de cadenas de ZO, que se regeneró solo parcialmente a las 24 h. Esta observación está en línea con los datos sobre los aumentos de la permeabilidad paracelular y la caída del calcio unido a ZO causados por la irradiación con rayos X. Por otra parte, el tratamiento con microondas (onda de 2,45 GHz modulada a 16 Hz, densidad de potencia de 1 mW/cm2, exposición a 1 h, muestras a 1 y 3 h después de la exposición) no causó desorganización sino, más bien, un aumento en la integración de la estructura de unión de Tightt, lo que concuerda con un aumento del calcio unido a ZO detectable citoquímicamente.

[**Palumbo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Palumbo%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brescia F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brescia%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Capasso D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Capasso%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sannino%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sarti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sarti%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Capri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Capri%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Grassilli E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Grassilli%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scarfì MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scarf%C3%AC%20MR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La exposición a la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz induce la activación de la caspasa 3 en linfocitos humanos proliferantes.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **170(3):327-334, 2008.**

En este estudio, se investigó la inducción de la apoptosis después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz (señal GSM) mediante la evaluación de la activación de la caspasa 3 en células Jurkat en crecimiento exponencial y en linfocitos de sangre periférica humanos (PBL) quiescentes y proliferantes. La exposición se llevó a cabo a una tasa de absorción específica promedio de 1,35 W/kg en un sistema de exposición celular de parche de doble alambre donde la temperatura de los cultivos celulares se controló con precisión. Después de 1 h de exposición al campo de radiofrecuencia, se observó un aumento leve pero estadísticamente significativo en la actividad de la caspasa 3, medida 6 h después de la exposición, en células Jurkat (32,4%) y en PBL humanos proliferantes (22%). En contraste, no se detectó ningún efecto en PBL humanos quiescentes. En las mismas condiciones experimentales, también se evaluó la apoptosis en células Jurkat mediante análisis de transferencia Western y en ambos tipos de células mediante citometría de flujo. Para evaluar los efectos tardíos debidos a la actividad de la caspasa 3, también se empleó la citometría de flujo para evaluar la apoptosis y la viabilidad 24 h después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia en ambos tipos de células. Ni la primera ni la segunda se vieron afectadas. Dado que en los últimos años se ha informado que las caspasas también están involucradas en procesos distintos a la apoptosis, se llevaron a cabo estudios adicionales del ciclo celular en células T proliferantes expuestas a la radiación de radiofrecuencia; sin embargo, no encontramos diferencias entre los cultivos expuestos y los expuestos al tratamiento simulado. Se justifican estudios adicionales para investigar la importancia biológica de nuestros hallazgos de un aumento de la actividad de la caspasa 3 en función de la dosis después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia.

**Panagopoulos DJ, Karabarbounis A, Margaritis LH. Efecto** [**de la radiación de los teléfonos móviles GSM de 900 MHz sobre la capacidad reproductiva de la Drosophila melanogaster.**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC120039350) **Electromag Biol Med 23:29-43, 2004.**

La radiación electromagnética de radiofrecuencia pulsada (RF) de los teléfonos móviles GSM (Sistema Global de Telecomunicaciones Móviles) con una frecuencia portadora de 900 MHz, “modulada” por la voz humana (emisión hablada), disminuye la capacidad reproductiva del insecto Drosophila melanogaster en un 50%–60%, mientras que el campo “no modulado” correspondiente (emisión no hablada) disminuye la capacidad reproductiva en un 15%–20%. Los insectos estuvieron expuestos al campo cercano de la antena del teléfono móvil durante 6 minutos al día durante los primeros 2–5 días de su vida adulta. Se ha descubierto que el campo GSM afecta tanto a hembras como a machos. Nuestros resultados sugieren que esta radiación de campo disminuye la tasa de procesos celulares durante el desarrollo de las gónadas en los insectos.

## [**Panagopoulos DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Panagopoulos+DJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chavdoula ED**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Chavdoula+ED%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nezis IP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nezis+IP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Margaritis+LH%22%5BAuthor%5D) **Muerte celular inducida por la radiación de telefonía móvil GSM de 900 MHz y DCS de 1800 MHz.** [**Mutat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20Res.');) **626(1-2):69-78 , 2007.**

En el presente estudio, se utilizó el ensayo TUNEL (Terminal deoxynucleotide transferase dUTP Nick End Labeling), una técnica bien conocida y ampliamente utilizada para detectar ADN fragmentado en varios tipos de células, para detectar la muerte celular (fragmentación del ADN) en un modelo biológico, las etapas tempranas y medias de la ovogénesis del insecto Drosophila melanogaster. Las moscas fueron expuestas in vivo a la radiación GSM 900-MHz (Global System for Mobile telecommunications) o DCS 1800-MHz (Digital Cellular System) de un teléfono móvil digital común, durante unos minutos al día durante los primeros 6 días de su vida adulta. Las condiciones de exposición fueron similares a las que está expuesto un usuario de teléfono móvil, y se determinaron de acuerdo con estudios previos nuestros [DJ Panagopoulos, A. Karabarbounis, LH Margaritis, Effect of GSM 900-MHz mobile phone radiation on the playback capacity of D. melanogaster, Electromagn. Biol. Med. 23 (1) (2004) 29-43; DJ Panagopoulos, N. Messini, A. Karabarbounis, AL Philippetis, LH Margaritis, La radiación electromagnética de radiofrecuencia dentro de "niveles de seguridad" altera la función fisiológica de los insectos, en: P. Kostarakis, P. Stavroulakis (Eds.), Actas del Taller Internacional del Milenio sobre Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos, Heraklion, Creta, Grecia, 17-20 de octubre de 2000, pp. 169-175, ISBN: 960-86733-0-5; DJ Panagopoulos, LH Margaritis, Efectos de los campos electromagnéticos en la capacidad reproductiva de D. melanogaster, en: P. Stavroulakis (Ed.), Efectos biológicos de los campos electromagnéticos, Springer, 2003, pp. 545-578], que habían mostrado una gran disminución en la oviposición del mismo insecto causada por la radiación GSM. Nuestros resultados actuales sugieren que la disminución en la oviposición informada anteriormente se debe a la degeneración de un gran número de cámaras de huevos después de la fragmentación del ADN de sus células constituyentes, inducida por ambos tipos de radiación de telefonía móvil. La muerte celular inducida se registra por primera vez, en todos los tipos de células que constituyen una cámara de huevos (células foliculares, células nodrizas y el ovocito) y en todas las etapas de la ovogénesis temprana y media, desde el germario hasta la etapa 10, durante la cual la muerte celular programada no ocurre fisiológicamente. Se descubrió que el germario y los estadios 7 y 8 eran los estadios de desarrollo más sensibles también en respuesta al estrés electromagnético inducido por los campos GSM y DCS y, además, se descubrió que el germario era incluso más sensible que los estadios 7 y 8.

**Panagopoulos DJ, Chavdoula ED, Karabarbounis A, Margaritis LH. Comparación de la bioactividad entre la radiación de telefonía móvil GSM 900 MHz y DCS 1800 MHz. Electromagn Biol Med. 26(1):33-44, 2007.**

Un número cada vez mayor de estudios encuentra que la radiofrecuencia pulsada (RF), la radiación electromagnética de ambos sistemas de telefonía móvil digital, establecidos y comúnmente utilizados en Europa durante los últimos años, GSM 900 MHz (Sistema Global para Telecomunicaciones Móviles) y DCS 1800 MHz (Sistema Celular Digital), ejercen una acción biológica intensa sobre diferentes organismos y células (Hardell et al., 2006; Hyland, 2000; Kundi, 2004; Panagopoulos et al., 2004, 2007). Los dos tipos de radiación de telefonía celular utilizan diferentes frecuencias portadoras y dan diferentes espectros de frecuencia, pero por lo general también difieren en intensidad, ya que las antenas GSM 900 MHz operan a aproximadamente el doble de potencia de salida que las correspondientes DCS 1800 MHz. En nuestros experimentos actuales, utilizamos un sistema biológico modelo, la capacidad reproductiva de Drosophila melanogaster, para comparar la actividad biológica entre los dos sistemas de radiación de telefonía móvil celular. Se encontró que ambos tipos de radiación reducían significativamente y de forma no térmica la capacidad reproductiva de los insectos, pero la GSM 900 MHz parece ser incluso más bioactiva que la DCS 1800 MHz. La diferencia parece depender principalmente de la intensidad del campo y menos de la frecuencia portadora.

[**Panagopoulos DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Panagopoulos%20DJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chavdoula ED**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chavdoula%20ED%22%5BAuthor%5D) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Margaritis%20LH%22%5BAuthor%5D) **. Efectos biológicos de la radiación de telefonía móvil en relación con su intensidad o distancia de la antena.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aRadiat%20Biol.');) **86(5):345-357, 2010.**

OBJETIVO: Examinar la bioactividad de las radiaciones GSM 900 y 1800 (Sistema Global para Telecomunicaciones Móviles), en relación con la distancia de la antena o con las intensidades del campo de radiación. MATERIALES Y MÉTODOS: Insectos adultos de Drosophila melanogaster fueron expuestos a la radiación de una antena de telefonía móvil GSM 900/1800 a diferentes distancias que oscilaban entre 0 y 100 cm, y se estudió el efecto sobre su capacidad reproductiva y la inducción de muerte celular en las gónadas mediante el uso del ensayo TUNEL (Terminal deoxynucleotide transferase dUTP Nick End Labeling). RESULTADOS: Estas radiaciones/campos disminuyeron la capacidad reproductiva por inducción de muerte celular, en todas las diferentes distancias probadas. El efecto disminuyó con la distancia/intensidades decrecientes. Se observó una "ventana" de bioactividad aumentada a distancias de 20-30 cm de la antena del teléfono móvil (intensidad de radiación de alrededor de 10 microW/cm(2)), donde el efecto se hizo más alto, en relación con distancias más pequeñas o más largas. El efecto disminuyó considerablemente para distancias mayores de 40-50 cm y no se hizo evidente para distancias mayores de 1 m o intensidades de radiación menores de 1 microW/cm(2). CONCLUSIONES: La bioactividad GSM es más alta para intensidades inferiores a 10 microW/cm(2) y sigue siendo evidente hasta 1 microW/cm(2) que exhiben efectos de "ventana".

[**Panagopoulos DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Panagopoulos%20DJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Margaritis%20LH%22%5BAuthor%5D) **. Identificación de una «ventana» de intensidad en los bioefectos de la radiación de la telefonía móvil.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aRadiat%20Biol.');) **86(5):358-366, 2010.** Erratum en Int J Radiat Biol. 2010 Sep;86(9):809.

OBJETIVO: Se examinaron las "ventanas" de bioactividad aumentada de las radiaciones GSM 900 y 1800 MHz (Global System for Mobile telecommunications) reveladas recientemente por nosotros y publicadas en este número, que se manifiestan como una disminución máxima en la capacidad reproductiva del insecto Drosophila melanogaster, para descubrir si dependen de la intensidad de los campos de radiación. MÉTODOS: En cada experimento, un grupo de insectos fue expuesto a la radiación GSM 900 o 1800 a 30 o 20 cm de distancia, respectivamente, de la antena de un teléfono móvil, donde aparece la "ventana" de bioactividad para cada tipo de radiación y otro grupo fue expuesto a 8 o 5 cm, respectivamente, detrás de una rejilla metálica, protegiendo tanto la radiación de microondas como los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF) para ambos tipos de radiación de manera que las intensidades de radiación y campo fueran aproximadamente iguales entre los dos grupos. Luego se comparó el efecto sobre la capacidad reproductiva entre los grupos para cada tipo de radiación. RESULTADOS: La disminución de la capacidad reproductiva no difirió significativamente entre los dos grupos. CONCLUSIONES: La ventana de bioactividad parece deberse a la intensidad del campo de radiación (10 microW/cm(2), 0,6-0,7 V/m) a 30 o 20 cm de la antena de telefonía móvil GSM 900 o 1800, respectivamente.

[**Panagopoulos DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Panagopoulos%20DJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Margaritis%20LH%22%5BAuthor%5D) **. Efecto de la duración de la exposición en la actividad biológica de la radiación de la telefonía móvil.** [**Mutat Res**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20%0d%0aRes.');) **699(1-2):17-22, 2010.**

En los experimentos actuales estudiamos los efectos de diferentes duraciones de una única exposición diaria (continua), que oscilaba entre 1 minuto y 21 minutos, a los dos sistemas establecidos de radiación de telefonía móvil digital que se utilizan habitualmente en Europa, a saber, GSM 900 MHz (Sistema Global para Telecomunicaciones Móviles) y DCS 1800 MHz (Sistema Celular Digital, también conocido como GSM 1800 MHz), sobre un modelo biológico bien probado, la capacidad reproductiva del insecto Drosophila melanogaster. Los insectos fueron expuestos a cada tipo de radiación a una intensidad de aproximadamente 10 muW/cm(2), correspondiente a una distancia de 20 cm o 30 cm de la antena de un teléfono móvil DCS 1800 o GSM 900, respectivamente. A estas distancias, se encontró que la bioactividad de la radiación de la telefonía móvil era máxima debido a la existencia de una "ventana" de mayor bioactividad alrededor de este valor, como hemos propuesto recientemente [1-4]. Los resultados muestran que la capacidad reproductiva disminuye casi linealmente con el aumento de la duración de la exposición a la radiación GSM 900 y DCS 1800, lo que sugiere que las exposiciones a corto plazo a estas radiaciones tienen efectos acumulativos en los organismos vivos. Además, nuestros resultados muestran nuevamente que la radiación GSM 900MHz es ligeramente más bioactiva que la radiación DCS 1800MHz, con las mismas duraciones de exposición y bajo intensidades de radiación iguales, como se muestra en nuestros experimentos anteriores [5].

[**Panagopoulos DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Panagopoulos%20DJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22367734) **. Efecto de la exposición a microondas en el desarrollo ovárico de Drosophila melanogaster.** [**Cell Biochem Biophys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22367734) **63(2):121-132, 2012.**

En los experimentos actuales se estudió el efecto de la radiación GSM en el desarrollo ovárico de insectos hembra vírgenes de Drosophila melanogaster. Se recogieron moscas hembras adultas recién nacidas y se dividieron en grupos idénticos separados. Después de un lapso de un cierto número de horas, diferente para cada grupo, los insectos (expuestos y simulados) fueron disecados y sus ovarios intactos fueron recolectados y fotografiados bajo un microscopio óptico con el mismo aumento. Se comparó el tamaño de los ovarios entre insectos hembra vírgenes expuestos y simulados, durante el tiempo necesario para la finalización de la ovogénesis y la maduración de los primeros huevos en los ovariolos. Inmediatamente después de fotografiar los ovarios intactos, se los diseccionó nuevamente en ovariolos individuales y se los trató con ensayos TUNEL y naranja de acridina para determinar el grado de daño del ADN en las células de la cámara de huevos. El estudio mostró que el tamaño de los ovarios de los insectos expuestos es significativamente menor que el de los insectos expuestos simuladamente, debido a la destrucción de las cámaras de huevos por la radiación GSM, después del daño del ADN y la consiguiente inducción de muerte celular en las células de la cámara de huevos de las hembras vírgenes, como se mostró en experimentos previos en hembras inseminadas. La diferencia en el tamaño de los ovarios entre las moscas hembras vírgenes expuestas simuladamente y las expuestas simuladamente se hace más evidente 39-45 h después de la eclosión, cuando los primeros huevos dentro de los ovarios están en las etapas vitelogénicas tardías y postvitelogénicas (ovogénesis media-tardía). Más de 45 h después de la eclosión, la diferencia en el tamaño de los ovarios disminuye, ya que los primeros huevos maduros de los insectos expuestos simuladamente están saliendo de los ovarios y son puestos.

[**Panda NK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Panda%20NK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Jain R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jain%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Bakshi J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bakshi%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Munjal S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Munjal%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Trastornos audiológicos en usuarios de teléfonos móviles a largo plazo.** [**J Otolaryngol Head Neck Surg.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Otolaryngol%20Head%20Neck%20Surg.');) **39(1):5-11, 2010.**

Resumen. INTRODUCCIÓN: Existe una preocupación general con respecto a los posibles efectos nocivos para la salud de la exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia emitida por los teléfonos móviles. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de la exposición crónica a las ondas electromagnéticas emitidas por los teléfonos móviles del Sistema Global para la Comunicación Móvil (GSM) en las funciones auditivas. MATERIAL Y MÉTODOS: Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, transversal, aleatorizado, de casos y controles en un hospital de atención terciaria. Ciento doce sujetos que eran usuarios de teléfonos móviles a largo plazo (más de 1 año) y 50 controles que nunca habían utilizado un teléfono móvil se sometieron a una serie de investigaciones audiológicas que incluyeron audiometría de tonos puros (tanto de habla como de alta frecuencia), timpanometría, otoemisiones acústicas de productos de distorsión, respuestas cerebrales auditivas y respuestas de latencia media. Se estudiaron los cambios en los diversos parámetros en los oídos de los sujetos que utilizaban y no utilizaban teléfonos móviles y en los oídos correspondientes de los controles para determinar los efectos de la exposición electromagnética. RESULTADOS: No hubo diferencias significativas entre los usuarios y los controles para ninguno de los parámetros audiológicos. Sin embargo, se observaron tendencias hacia anomalías audiológicas en los usuarios. Se observó pérdida de alta frecuencia y ausencia de otoemisiones acústicas de productos de distorsión con un aumento en la duración del uso del teléfono móvil, uso excesivo de teléfonos móviles y edad superior a 30 años. Además, los usuarios con algunas quejas durante el uso del teléfono móvil demostraron ausencia de otoemisiones acústicas de productos de distorsión y anomalías en la respuesta auditiva del tronco encefálico. CONCLUSIÓN: El uso prolongado e intensivo del teléfono móvil puede causar daño al oído interno. Se necesitaría un tamaño de muestra grande para llegar a conclusiones definitivas .

[**Panda NK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Panda%20NK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21493239) **,** [**Modi R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Modi%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21493239) **,** [**Munjal S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Munjal%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21493239) **,** [**Virk RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Virk%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21493239) **. Cambios auditivos en usuarios de dispositivos móviles: ¿hay evidencias disponibles?** [**Otolaryngol Head Neck Surg.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21493239) **144(4):581-585, 2011.**

#### OBJETIVO: Se han planteado preocupaciones genuinas en cuanto a los posibles riesgos para la salud que plantea la exposición a frecuencias electromagnéticas secundarias al uso de teléfonos móviles . Este estudio se realizó para evaluar y comparar los posibles cambios en la función auditiva a nivel del oído interno y la vía auditiva central debido a la exposición crónica a ondas electromagnéticas del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y el uso de teléfonos móviles de acceso múltiple por división de código (CDMA) . DISEÑO: Estudio de cohorte. ESCENARIO: Centro de referencia terciario. SUJETOS Y MÉTODOS: Ciento veinticinco sujetos que eran usuarios de teléfonos móviles a largo plazo (más de 1 año; 63 GSM y 62 CDMA) y 58 controles que nunca habían utilizado teléfonos móviles se sometieron a investigaciones audiológicas que incluyeron audiometría de tonos puros (250-12 kHz), timpanometría, otoemisiones acústicas por productos de distorsión (DPOAE), respuestas cerebrales auditivas (ABR) y respuestas de latencia media (MLR). Se estudiaron los cambios en varios parámetros en los oídos de los usuarios de GSM y CDMA que usaban y no usaban móviles y en los oídos correspondientes de los controles para determinar los efectos de la exposición electromagnética. RESULTADOS: Se encontró que los usuarios de GSM y CDMA tenían un riesgo significativamente mayor de tener DPOAE ausente en comparación con los controles (P < .05). Se encontró que tenían umbrales de frecuencia del habla más altos y amplitudes de onda MLR y Na y Pa más bajas. Más de 3 años de uso del teléfono móvil surgió como un factor de riesgo (P < .05). El daño causado fue bilateral, con la misma cantidad de daño tanto para GSM como para CDMA. CONCLUSIÓN: El uso prolongado e intensivo de teléfonos móviles GSM y CDMA puede causar daño a la cóclea, así como a la corteza auditiva.

[**Pandey N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pandey%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27738269) **,** [**Giri S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Giri%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27738269) **,** [**Das S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Das%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27738269) **,** [**Upadhaya P.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Upadhaya%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27738269) **Daño del ADN inducido por radiación de radiofrecuencia (900 MHz) y detención del ciclo celular en células germinales testiculares en ratones albinos suizos.** [**Toxicol Ind Salud.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27738269) **33(4):373-384, 2017.**

Aunque existen informes contradictorios sobre los cambios celulares y moleculares inducidos por la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida por teléfonos móviles, no se puede descartar la posibilidad de cualquier efecto biológico. En vista de un uso generalizado y extenso de teléfonos móviles, este estudio evalúa las alteraciones en la cinética de transformación de células germinales masculinas después de la exposición a RFR y después de la recuperación. Se expuso a ratones albinos suizos a RFR (900 MHz) durante 4 h y 8 h de duración por día durante 35 días. Un grupo de animales fue sacrificado después del período de exposición, mientras que otros se mantuvieron durante 35 días adicionales después de la exposición. La exposición a RFR causó la despolarización de las membranas mitocondriales, lo que resultó en una homeostasis redox celular desestabilizada. Se observaron aumentos estadísticamente significativos en el índice de daño en células germinales y defectos en la cabeza del espermatozoide en animales expuestos a RFR. La estimación de subtipos de células germinales en testículos de ratones mediante citometría de flujo reveló aumentos de 2,5 veces en las poblaciones de espermatogonias con disminuciones significativas en las espermátidas. Se encontró una reducción de casi cuatro veces en el recambio de espermatogonias a espermátidas (1C:2C) y una reducción de tres veces en el recambio de espermatocito primario a espermátida (1C:4C), lo que indica una detención en la etapa premeiótica de la espermatogénesis, lo que resultó en la pérdida de células germinales posmeióticas evidente a partir de la histología del testículo y un bajo recuento de espermatozoides en los animales expuestos a RFR. También se observaron alteraciones histológicas como el desprendimiento de células germinales inmaduras en el lumen del túbulo seminífero, el agotamiento del epitelio y la detención de la maduración. Sin embargo, todos estos cambios mostraron una recuperación en diversos grados después del período posterior a la exposición, lo que indica que los efectos adversos de RFR en las células germinales de ratones son perjudiciales pero reversibles. Para concluir, el estrés oxidativo inducido por la exposición a RFR causa daño al ADN en las células germinales, lo que altera la progresión del ciclo celular y conduce a un bajo recuento de espermatozoides en ratones.

**Papageorgiou CC, Nanou ED, Tsiafakis VG, Capsalis CN, Rabavilas AD. Diferencias relacionadas con el género en el EEG durante una señal simulada de teléfono móvil. Neuroreport. 15(16):2557-2560, 2004.**

El presente estudio investigó la influencia relacionada con el género de los campos electromagnéticos (CEM), similares a los emitidos por los teléfonos móviles, en la actividad cerebral. Diez mujeres y nueve hombres realizaron una tarea de memoria corta (prueba de Wechsler), tanto sin (línea base) como con exposición a una señal de 900 MHz. La energía del EEG de la forma de onda total y los ritmos alfa, beta, delta y theta se calcularon a partir de los registros de 15 electrodos del cuero cabelludo. La energía del EEG de línea base de los hombres fue mayor que la de las mujeres, mientras que la exposición a los CEM disminuyó la energía del EEG de los hombres y aumentó la de las mujeres. El rendimiento de la memoria fue invariable a la exposición a los CEM y a las influencias del género. Estos hallazgos indican que los CEM pueden ejercer una influencia relacionada con el género en la actividad cerebral.

[**Papageorgiou CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Papageorgiou+CC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nanou ED**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Nanou+ED%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tsiafakis VG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Tsiafakis+VG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kapareliotis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kapareliotis+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kontoangelos KA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kontoangelos+KA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Capsalis CN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Capsalis+CN%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rabavilas AD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Rabavilas+AD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Soldatos CR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Soldatos+CR%22%5BAuthor%5D) **. Efectos agudos del teléfono móvil en la operación de atención previa.** [**Neurosci Lett**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **397(1-2):99-103, 2006.**

Existe un debate sobre si los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles (MP) tienen un efecto sobre las funciones cognitivas. Dado que el componente auditivo P50 de los potenciales relacionados con eventos (PRE) refleja el procesamiento preatencional y el funcionamiento de la memoria de trabajo (MT), el presente estudio fue diseñado para investigar si la exposición a los CEM-MP afecta los patrones del componente P50 de los PRE obtenidos durante una prueba de MT. Se evaluó el P50 obtenido durante una tarea de MT y evocado por dos estímulos de advertencia de baja y alta frecuencia (500 y 3000 Hz) en 19 sujetos normales (10 mujeres y 9 hombres) tanto sin como con exposición a una señal de 900 MHz, emitida por una antena dipolo colocada cerca de los sujetos. Los resultados mostraron que la presencia de CEM-MP indujo un aumento estadísticamente significativo en la amplitud del P50 evocado por los estímulos de baja frecuencia, en los electrodos Fp1 y O1 en comparación con ellos mismos sin exposición a los CEM-MP. En cambio, la exposición a los campos electromagnéticos de MP reveló una disminución estadísticamente significativa de la amplitud de P50 evocada por los estímulos de alta frecuencia en el electrodo Fp1 en comparación con los mismos sin exposición a los campos electromagnéticos de MP. Estos hallazgos proporcionan evidencia de que los campos electromagnéticos de MP emitidos por el teléfono móvil afectan el procesamiento de la información preatentiva, ya que se refleja en el potencial evocado de P50. La base de tal efecto no está clara, aunque existen varias posibilidades y requieren posibles direcciones de investigación futura.

[**Papageorgiou CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Papageorgiou%20CC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21714138) **,** [**Hountala CD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hountala%20CD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21714138) **,** [**Maganioti AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maganioti%20AE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21714138) **,** [**Kyprianou MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kyprianou%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21714138) **,** [**Rabavilas AD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rabavilas%20AD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21714138) **,** [**Papadimitriou GN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Papadimitriou%20GN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21714138) **,** [**Capsalis CN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Capsalis%20CN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21714138) **. Efectos de las señales de wifi en el componente p300 de los potenciales relacionados con eventos durante una tarea de hayling auditiva.** [**J Integr Neurosci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21714138) **10(2):189-202, 2011 .**

Se cree que el componente P300 de los potenciales relacionados con eventos (PRE) es un indicador de la atención y la operación de la memoria de trabajo (MT) del cerebro. El presente estudio se centró en los posibles efectos relacionados con el género de los campos electromagnéticos (CEM) de Wi-Fi (Wireless Fidelity) en estos procesos. Se investigó a quince sujetos masculinos y quince femeninos, emparejados por edad y nivel educativo, mientras realizaban una versión modificada de la prueba de finalización de oraciones de Hayling ajustada para inducir la MT. Los PRE se registraron en 30 electrodos del cuero cabelludo, tanto sin como con exposición a una señal de Wi-Fi. Se encontró que los valores de amplitud de P300 en 18 electrodos eran significativamente más bajos en la condición de inhibición de respuesta que en las condiciones de inicio de respuesta y de referencia. Independientemente del efecto anterior, dentro de la condición de inhibición de respuesta también hubo un efecto significativo de interacción de la radiación X de género manifestado en 15 derivaciones por amplitudes P300 reducidas de los hombres en comparación con los sujetos femeninos solo en presencia de CEM. En conclusión, los hallazgos actuales sugieren que la exposición a Wi-Fi puede ejercer alteraciones relacionadas con el género en la actividad neuronal asociada con la cantidad de recursos atencionales involucrados durante una prueba lingüística ajustada para inducir memoria de trabajo.

[**Paparini A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Paparini%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18175331) **,** [**Rossi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rossi%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18175331) **,** [**Gianfranceschi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gianfranceschi%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18175331) **,** [**Brugaletta V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Brugaletta%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18175331) **,** [**Falsaperla R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Falsaperla%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18175331) **,** [**De Luca P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=De%20Luca%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18175331) **,** [**Romano Spica V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Romano%20Spica%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18175331) **No hay evidencia de cambios transcripcionales importantes en el cerebro de ratones expuestos a una señal GSM de 1800 MHz.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18175331) **29(4):312-323, 2008.**

Para analizar los posibles efectos de las microondas en la expresión génica, se expuso a ratones a una señal GSM de 1800 MHz durante 1 h a una SAR corporal total de 1,1 W/kg. Se estudió la expresión génica en todo el cerebro, donde la SAR media fue de 0,2 W/kg, mediante microarreglos de expresión que contenían más de 22.600 conjuntos de sondas. La comparación de los datos de los animales expuestos y simulados no mostró diferencias significativas en la modulación de la expresión génica. Sin embargo, cuando se adoptaron restricciones menos estrictas para analizar los resultados de los microarreglos, se encontró que 75 genes estaban modulados tras la exposición. Cuarenta y dos sondas mostraron cambios de pliegue que oscilaban entre 1,5 y 2,8, mientras que 33 se regularon a la baja entre 0,67 y 0,29 cambios de pliegue, pero estas diferencias en la expresión génica no se confirmaron mediante PCR en tiempo real. En estas condiciones limitadas específicas, no se encontró ninguna indicación consistente de modulación de la expresión génica en todo el cerebro del ratón asociada a la exposición a GSM de 1800 MHz.

[**Parazzini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Parazzini+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ravazzani P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ravazzani+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tognola G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tognola+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Thuroczy+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Molnar FB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Molnar+FB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sacchettini A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sacchettini+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ardesi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ardesi+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mainardi LT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Mainardi+LT%22%5BAuthor%5D) **. Campos electromagnéticos producidos por teléfonos celulares GSM y variabilidad de la frecuencia cardíaca.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(2):122-129, 2007.**

En este estudio, 26 voluntarios jóvenes sanos fueron sometidos a exposición a teléfonos celulares GSM de 900 MHz (2 W) y a exposición simulada en sesiones separadas. El estudio fue diseñado para evaluar el mecanismo regulador cardíaco en diferentes estados del sistema nervioso autónomo (SNA) durante la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad. Se aplicó un protocolo de reposo a bipedestación para evaluar el SNA en condiciones de calma (reposo, prevalencia vagal) y después de una activación simpática (bipedestación). El procedimiento se realizó dos veces en un diseño doble ciego: una vez con una exposición genuina a campos electromagnéticos y otra con una exposición simulada (al menos con 24 h de diferencia). Durante cada sesión se registraron electrocardiogramas de tres derivaciones y se extrajeron series RR fuera de línea. Se calcularon los parámetros de HRV de dominio temporal y de dominio de frecuencia en cada fase del protocolo y durante diferentes exposiciones. El análisis de los datos muestra que no hubo un efecto estadísticamente significativo debido a la exposición a campos electromagnéticos tanto en los parámetros principales (es decir, RR media) como en la mayoría de los otros parámetros de HRV. Se observó una interacción débil entre algunos parámetros de HRV (es decir, SDNN, TINN e índice triangular en el dominio del tiempo y potencia LF en el análisis del dominio de la frecuencia) y la exposición a RF y este efecto parece estar concentrado en torno a la respuesta simpática al ponerse de pie.

[**Parazzini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Parazzini%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brazzale AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brazzale%20AR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Paglialonga A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Paglialonga%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tognola G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tognola%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Collet L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Collet%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moulin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moulin%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lutman ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lutman%20ME%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bell SL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bell%20SL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Thomas NA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thomas%20NA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uloziene I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Uloziene%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uloza V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Uloza%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thuroczy%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tavartkiladze G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tavartkiladze%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tsalighopoulos M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tsalighopoulos%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kyriafinis G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kyriafinis%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ravazzani**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ravazzani%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **P. Efectos de los teléfonos móviles GSM en la audición humana: el proyecto europeo "GUARD".** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **168(5):608-613, 2007.**

El proyecto multicéntrico europeo GUARD, en el que participaron nueve centros, tenía como objetivo evaluar los posibles cambios en la función auditiva como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de baja intensidad producidos por teléfonos móviles GSM. Los participantes eran adultos jóvenes sanos sin ninguna evidencia de trastornos auditivos o auditivos. La función auditiva se evaluó inmediatamente antes y después de la exposición a los CEM, y solo se examinó el oído expuesto. El procedimiento se llevó a cabo dos veces en un diseño doble ciego, una vez con una exposición a CEM genuina y otra con una exposición simulada (al menos con 24 h de diferencia). Las pruebas para la evaluación de la función auditiva fueron el nivel de umbral auditivo (HTL), las otoemisiones acústicas transitorias (TEOAE), las otoemisiones acústicas por productos de distorsión (DPOAE) y la respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR). La exposición consistió en el habla a un nivel de conversación típico emitido a través de un auricular en un oído, más la exposición a CEM genuina o simulada. La exposición a CEM utilizó la salida de un teléfono móvil de consumo controlado por software a máxima potencia durante 10 minutos. Se utilizó un sistema de posicionamiento del teléfono que permitía a los participantes mover libremente la cabeza sin afectar la exposición. El análisis de los datos mostró que no había efectos de la exposición a las señales de telefonía móvil GSM en las principales medidas del estado del sistema auditivo.

[**Parazzini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Parazzini%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sibella F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sibella%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lutman ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lutman%20ME%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mishra S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mishra%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moulin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moulin%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sliwinska-Kowalska M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sliwinska-Kowalska%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Woznicka E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Woznicka%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Politanski P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Politanski%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zmyslony M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zmyslony%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thuroczy%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Molnár F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moln%C3%A1r%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kubinyi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kubinyi%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tavartkiladze G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tavartkiladze%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bronyakin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bronyakin%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uloziene I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Uloziene%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uloza V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Uloza%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gradauskiene E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gradauskiene%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ravazzani**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ravazzani%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **P. Efectos de los teléfonos móviles UMTS en la audición humana: resultados del proyecto europeo "EMFnEAR".** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **172(2):244-251, 2009.**

Resumen El proyecto europeo EMFnEAR se llevó a cabo para evaluar los posibles cambios en la función auditiva humana después de una exposición a corto plazo a la radiación de radiofrecuencia (RF) producida por los teléfonos móviles UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles). Los participantes fueron adultos jóvenes sanos sin trastornos auditivos ni auditivos. La función auditiva se evaluó inmediatamente antes y después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia, y solo se evaluó el oído expuesto. Las pruebas para la evaluación de la función auditiva fueron el nivel de umbral auditivo (HTL), las otoemisiones acústicas por productos de distorsión (DPOAE), la supresión contralateral de la otoemisión acústica evocada transitoriamente (efecto CAS en TEOAE) y los potenciales evocados auditivos (AEP). La exposición consistió en habla a un nivel de conversación típico emitido a través de un auricular en un oído, más exposición genuina o simulada a la radiación de RF producida por un teléfono comercial controlado por una computadora personal. Los resultados de 134 participantes no mostraron ningún patrón consistente de efectos en el sistema auditivo después de una exposición de 20 minutos a UMTS a la salida máxima del teléfono con 69 mW/kg SAR en la región de la cóclea en una comparación doble ciego de exposición real y simulada. Se identificó un efecto aislado en el umbral de audición a altas frecuencias, pero esto fue estadísticamente no significativo después de la corrección para comparaciones múltiples. Se concluye que la exposición a corto plazo a UMTS a la salida máxima de los teléfonos móviles de consumo no causa efectos inmediatos mensurables en el sistema auditivo humano.

[**Parazzini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Parazzini%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lutman ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lutman%20ME%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Moulin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Moulin%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Barnel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Barnel%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Sliwinska-Kowalska M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sliwinska-Kowalska%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Zmyslony M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zmyslony%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hernadi I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hernadi%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Stefanics G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Stefanics%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Thuroczy%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ravazzani P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ravazzani%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Ausencia de efectos a corto plazo de la exposición a UMTS en el sistema auditivo humano.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **173(1):91-97, 2010.**

El objetivo de este estudio, que se llevó a cabo en el marco del proyecto europeo EMFnEAR, fue investigar los posibles efectos de la exposición al Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS, también conocido como 3G) a una alta tasa de absorción específica (SAR) en el sistema auditivo humano. Los participantes eran adultos jóvenes sanos sin trastornos auditivos ni auditivos. La función auditiva se evaluó inmediatamente antes y después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF), y solo se examinó el oído expuesto. Las pruebas para la evaluación de la función auditiva fueron el nivel de umbral auditivo (HTL), las otoemisiones acústicas por productos de distorsión (DPOAE), la supresión contralateral de la otoemisión acústica evocada transitoriamente (efecto CAS en TEOAE) y los potenciales evocados auditivos (AEP). La exposición consistió en el habla a un nivel de conversación típico emitido a través de un auricular en un oído, más la exposición genuina o simulada a la radiación de RF obtenida por un sistema de exposición basado en una antena de parche y controlado por software. Los resultados de 73 participantes no mostraron ningún patrón consistente de efectos en el sistema auditivo después de una exposición de 20 minutos a UMTS a 1947 MHz con una SAR máxima sobre 1 g de 1,75 W/kg en una posición equivalente a la cóclea. El análisis implicó una comparación doble ciego de la exposición real y simulada. Se concluye que la exposición a corto plazo a UMTS con esta SAR relativamente alta no causa efectos inmediatos mensurables en el sistema auditivo humano.

**Paredi P, Kharitonov SA, Hanazawa T, Barnes PJ, Respuesta vasodilatadora local a los teléfonos móviles. Laryngoscope 111(1):159-162, 2001.**

OBJETIVOS: El uso de teléfonos móviles con la consiguiente generación de campos electromagnéticos (CEM) potencialmente dañinos es el foco de interés público. La generación de calor y la activación de la forma inducible de la óxido nítrico (NO) sintasa pueden ser posibles causas de los efectos biológicos de la exposición a los CEM. Investigamos si una conversación telefónica móvil puede modificar la temperatura de la piel, el NO y la resistencia nasal. MÉTODOS: Estudiamos el efecto de un CEM (900 MHz) generado por un teléfono celular disponible comercialmente durante una conversación telefónica de 30 minutos sobre la temperatura de la piel, el NO nasal medido por quimioluminiscencia y el área transversal mínima nasal (ACM) medida por rinometría. Se estudiaron once sujetos normales (edad media +/- error estándar de la media [SEM], 32 +/- 5 años; 10 varones). RESULTADOS: Se observó un aumento similar y significativo de la temperatura de la piel de la fosa nasal y la zona occipital en el mismo lado del teléfono (aumento máximo de 2,3 +/- 0,2 grados C a los 6 min), así como una tendencia a unos niveles más altos de NO nasal (aumento máximo de 12,9 +/- 4,9% a los 10 min), mientras que la ACM se redujo significativamente (disminución máxima de -27 +/- 6% a los 15 min). No se registraron dichos cambios cuando se utilizó un auricular para evitar la exposición directa al campo electromagnético. No se observaron cambios en la temperatura de la piel y el NO nasal medido en el lado opuesto al teléfono móvil, mientras que la ACM aumentó significativamente (38 +/- 10%). CONCLUSIONES: La exposición a los campos electromagnéticos producidos por un teléfono móvil produce efectos biológicos que se pueden medir fácilmente. Las microondas pueden aumentar la temperatura de la piel y, por tanto, causar vasodilatación y reducir la ACM. Se necesitan más estudios para estudiar los efectos a largo plazo del uso del teléfono móvil y la relación entre la producción de NO, la vasodilatación y la temperatura.

**Park SK, Ha M, Im HJ. Estudio ecológico sobre residencias en las proximidades de torres de transmisión de radio AM y muerte por cáncer: observaciones preliminares en Corea. Int Arch Occup Environ Health 77(6):387-394, 2004.**

Resumen . Objetivos La preocupación de salud pública sobre los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la salud ha aumentado con el aumento de la exposición pública. Este estudio fue para evaluar algunos efectos de la exposición a RF por las torres de transmisión de radio AM en Corea. Métodos Calculamos las tasas de mortalidad por cáncer utilizando certificados de defunción coreanos durante el período de 1994-1995 y datos del censo de población en diez áreas expuestas a RF, definidas como regiones que incluían torres de transmisión de radio AM de más de 100 kW, y en áreas de control, definidas como regiones sin una torre de transmisión de radio dentro y al menos a 2 km de distancia de las torres. Resultados La mortalidad por todos los cánceres fue significativamente mayor en las áreas expuestas [tasa de mortalidad estandarizada directa (MRR) = 1,29, IC del 95% = 1,12-1,49]. Al agruparlos por cada área expuesta y por potencia eléctrica, los MRR para dos sitios de 100 kW, un sitio de 250 kW y un sitio de 500 kW, para todos los sujetos, y para un sitio de 100 kW y dos sitios de 250 kW, para sujetos masculinos, mostraron aumentos estadísticamente significativos sin tendencias crecientes según los grupos de potencia eléctrica. La mortalidad por leucemia fue mayor en las áreas expuestas (MRR=1,70, IC del 95%=0,84–3,45), especialmente entre los adultos jóvenes menores de 30 años (grupo de edad de 0 a 14 años, MRR=2,29, IC del 95%=1,05–5,98; grupo de edad de 15 a 29 años, MRR=2,44, IC del 95%=1,07–5,24). Conclusiones Observamos tasas de mortalidad más altas para todos los cánceres y leucemia en algunos grupos de edad en el área cercana a las torres de transmisión de radio AM. Aunque estos hallazgos no prueban un vínculo causal entre el cáncer y la exposición a RF de las torres de transmisión de radio AM, sí sugieren que se necesitan más estudios analíticos sobre este tema en Corea.

[**Park J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Park%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29040655) **,** [**Kwon JH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kwon%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29040655) **,** [**Kim N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29040655) **,** [**Song K.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Song%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29040655) **Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1950 MHz en el procesamiento de Aβ en neuroblastoma humano y células neuronales del hipocampo de ratón.** [**J Radiat Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29040655) **2017 Oct 6:1-9. doi: 10.1093/jrr/rrx045. [Publicado electrónicamente antes de su impresión]**

La enfermedad de Alzheimer (EA) es una enfermedad neurodegenerativa que conduce a la pérdida progresiva de la memoria y otras funciones cognitivas. Uno de los marcadores patológicos bien conocidos de la EA es la acumulación de proteína beta amiloide (Aβ) y sus placas en el cerebro. Estudios recientes que utilizan ratones Tg-5XFAD como modelo de EA han informado que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de teléfonos celulares redujo las placas Aβ en el cerebro y mostró efectos beneficiosos sobre la EA. En este estudio, examinamos si la exposición a RF-EMF de 1950 MHz afecta el procesamiento de Aβ en células neuronales. Expusimos células neuronales del hipocampo de ratón HT22 y células de neuroblastoma humano SH-SY5Y a RF-EMF (SAR 6 W/kg) durante 2 h por día durante 3 días, y analizamos la expresión de ARNm y proteína de los genes clave relacionados con el procesamiento de Aβ. Cuando se expusieron a RF-EMF, los niveles de ARNm de APP, BACE1, ADAM10 y PSEN1 disminuyeron en HT22, pero el nivel de ARNm de APP no cambió en las células SH-SY5Y. La expresión de proteínas de APP y BACE1, así como el péptido Aβ secretado, no fue significativamente diferente entre las células 7w-PSML, HT22 y SH-SY5Y expuestas a RF-EMF y los controles no expuestos. Estas observaciones sugieren que la exposición a RF-EMF puede no tener un efecto fisiológico significativo en el procesamiento de Aβ de las células neuronales a corto plazo. Sin embargo, considerando que solo expusimos las células HT22 y SH-SY5Y a RF-EMF durante 2 h por día durante 3 días, no podemos excluir la posibilidad de que 1950 MHz RF-EMF induzca un cambio fisiológico en el procesamiento de Aβ con exposición a largo plazo y continua.

**Parker JE, Kiel JL, Winters WD. Efecto de la radiación de radiofrecuencia en la expresión de ARNm en células de roedores cultivadas. Physiol Chem Phys Med NMR 20(2):129-134, 1988.**

Cuatro líneas celulares de roedores fueron expuestas a radiación de microondas de 2450 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 103,5 +/- 4,2 W/kg durante distintos períodos de tiempo a 37, 40, 42 y 45 grados C. Se extrajo el ARNm de las células expuestas a microondas y de las expuestas simuladamente y se realizó una transferencia puntual o Northern a nitrocelulosa. Las sondas de ADN marcadas con radioisótopos de oncogenes, proteína de choque térmico o secuencias de repetición terminal larga se hibridaron con el ARNm y las autorradiografías resultantes se analizaron para detectar diferencias en los niveles de expresión del ARNm entre las muestras expuestas y no expuestas. Con las líneas celulares y las sondas utilizadas en este estudio no se observaron diferencias significativas en la expresión del ARNm después de la exposición a microondas.

[**Parodi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Parodi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **,** [**Merlo DF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Merlo%20DF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **,** [**Ranucci A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ranucci%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **,** [**Miligi L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Miligi%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **,** [**Benvenuti A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Benvenuti%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **,** [**Rondelli R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rondelli%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **,** [**Magnani C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Magnani%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **,** [**Haupt R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haupt%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25280392) **;** [**Grupo de trabajo SETIL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=SETIL%20Working%20Group%5BCorporate%20Author%5D) **. Riesgo de neuroblastoma, características maternas y exposiciones perinatales: el estudio SETIL.** [**Cancer Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25280392) **30 de septiembre de 2014. pii: S1877-7821(14)00157-X. doi: 10.1016/j.canep.2014.09.007. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

#### OBJETIVO: El neuroblastoma (NB) es el tumor sólido extracraneal pediátrico más frecuente. La incidencia alcanza su pico en la infancia, lo que sugiere un papel de las exposiciones intrauterinas y neonatales, pero su etiología es en gran parte desconocida. El objetivo del presente estudio es evaluar la asociación entre las características maternas y los factores perinatales con el riesgo de NB, utilizando datos de la base de datos SETIL. MÉTODOS: SETIL es un gran estudio de casos y controles de base poblacional italiano establecido para evaluar varios factores de riesgo potenciales de cáncer en niños de 0 a 10 años. Se obtuvo información sobre las características maternas, el historial reproductivo, las exposiciones ambientales y ocupacionales durante el embarazo, así como las características de los recién nacidos mediante un cuestionario estructurado. Se midió la exposición en el hogar a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja ( ELF -MF). El estudio incluyó 1044 controles sanos y 153 casos de NB, diagnosticados entre 1998 y 2001. RESULTADOS: Se asoció un riesgo doble a la exposición durante el embarazo a productos químicos para el trabajo doméstico y a tintes para el cabello. El riesgo asociado con este último fue mayor entre los niños de 0 a 17 meses (OR = 5,5; IC del 95 %: 1,0-29,3). El riesgo aumentó para los niños cuyas madres habían sufrido exposición relacionada con el trabajo en el período previo a la concepción a solventes (OR = 2,0; IC del 95 %: 1,0-4,1) y en particular a hidrocarburos aromáticos (OR = 9,2; IC del 95 %: 2,4-34,3). No se observó asociación con la exposición a ELF -MF. Se encontró un riesgo mayor entre los niños con malformaciones congénitas (OR = 4,9; IC del 95 %: 1,8-13,6) o neurofibromatosis (2 casos y 0 controles, p = 0,016). CONCLUSIONES: Nuestro estudio sugiere que la exposición materna a tintes para el cabello e hidrocarburos aromáticos juega un papel y merece una mayor investigación. La asociación con malformaciones congénitas también podría explicarse por el sobrediagnóstico. La exposición externa, en particular durante y antes del embarazo, podría contribuir a la aparición de NB.

**Parslow RC, Hepworth SJ, McKinney PA. Recuerdo del uso anterior de teléfonos móviles. Radiat Prot Dosimetry. 106(3):233-240, 2003.**

Estudios previos que investigaban los efectos de los teléfonos móviles sobre la salud basaban su estimación de la exposición en los niveles de uso del teléfono declarados por los propios participantes. Este estudio de validación del Reino Unido evalúa la precisión de las llamadas de voz declaradas realizadas desde teléfonos móviles. Los datos recopilados mediante un cuestionario postal de 93 voluntarios se compararon con los registros obtenidos prospectivamente durante 6 meses de cuatro operadores de red. La concordancia se midió para las llamadas salientes utilizando la estadística kappa, el modelo log-lineal, el coeficiente de correlación de Spearman y métodos gráficos. La concordancia para el número de llamadas obtuvo una clasificación moderada (kappa = 0,39) con una mejor concordancia para la duración (kappa = 0,50). El modelo log-lineal produjo resultados similares. El coeficiente de correlación de Spearman fue de 0,48 para el número de llamadas y de 0,60 para la duración. Los métodos de concordancia gráfica demostraron patrones de sobredeclaración de números de llamadas (por un factor de 1,7) y duración (por un factor de 2,8). Estos resultados sugieren que el uso del teléfono móvil declarado por los propios participantes puede no representar completamente los patrones de uso real. Esto tiene implicaciones para el cálculo de las exposiciones a partir de los datos del cuestionario.

[**Partsvania B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Partsvania%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21861695) **,** [**Sulaberidze T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sulaberidze%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21861695) **,** [**Shoshiashvili L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shoshiashvili%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21861695) **,** [**Modebadze Z. Efecto agudo de la exposición de una neurona individual de molusco a la radiación**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Modebadze%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21861695) **de un teléfono móvil de 900 MHz .** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21861695) **30(3):170-179, 2011.**

El objetivo del presente trabajo fue explorar la influencia de la irradiación de teléfonos celulares disponibles comercialmente en la excitabilidad de neuronas individuales y los procesos de memoria. Se utilizó una celda electromagnética transversal (celda TEM) para exponer neuronas individuales de moluscos al campo electromagnético. Se utilizó el método de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) para modelar la celda TEM y las interacciones del campo electromagnético con ganglios nerviosos y neuronas vivas. La electrofisiología neuronal se investigó utilizando la técnica estándar de microelectrodos. La tasa de absorción específica (SAR) depositada en la neurona individual se calculó en 0,63 W/kg con un incremento de temperatura de 0,1 °C. Después de la exposición aguda, el umbral de activación promedio de los potenciales de acción no cambió. Sin embargo, el período latente promedio disminuyó significativamente. Esto indica que junto con el período latente, el umbral y el tiempo de habituación podrían alterarse durante la exposición. Sin embargo, estas alteraciones son transitorias y solo el período latente permanece en el nivel modificado.

**Pashovkina MS, Akoev IG. [Efecto de la radiación electromagnética modulada por pulsos de baja intensidad sobre la actividad de la fosfatasa alcalina en el suero sanguíneo]. Radiats Biol Radioecol 41(1):62-66, 2001.** [Artículo en ruso]

Se demostró experimentalmente el cambio en la actividad de la fosfatasa alcalina in vitro con modulación de frecuencias a baja intensidad de radiación electromagnética modulada por pulsos (EMR, 2375 MHz, intensidad: 0,8, 8,0; 40,0 microW/cm2; rango de modulación: 30-310 Hz; tiempo de interacción: 1-3 min). Los efectos revelados podrían considerarse como una evidencia del carácter informativo de la interacción de la EMR modulada.

**Pashovkina MS, Akoev IG. [Efecto de las microondas moduladas por pulsos de baja intensidad sobre la actividad de la aspartato aminotransferasa en sangre humana]. Radiats Biol Radioecol 41(1):59-61, 2001.** [Artículo en ruso]

Las microondas moduladas por pulsos (frecuencia 2375 MHz, intensidad: 2 microW/cm2 y 8 microW/cm2, modulación de pulsos de 50 a 390 Hz con pasos de 20 Hz; tiempo de exposición 5 min) cambiaron la actividad de la aspartato aminotransferasa de la sangre del donante. La actividad de la aspartato aminotransferasa dependía fuertemente tanto de la frecuencia de modulación como de la intensidad de las microondas. La actividad máxima se encontró a 390 Hz y 8 microW/cm2. La actividad máxima observada fue aproximadamente seis veces mayor que el nivel de actividad de control.

**Pashovkina MS, Akoev IG, [Cambios en la actividad de la fosfatasa alcalina sérica durante la exposición in vitro a un campo electromagnético modulado en amplitud de frecuencia ultraalta (2375 MHz) en cobayas]. Biofizika 45(1):130-136, 2000.** [Artículo en ruso]

Se estudió la actividad de la fosfatasa alcalina por acción de la radiación de microondas modulada por pulsos. La frecuencia portadora de la radiación fue de 2375 MHz, el rango de frecuencia de pulso de modulación fue de 10-390 Hz con una relación de tiempo de encendido-apagado de 2, y la tasa de absorción específica fue de 8 y 0,8 microW/cm2. El tiempo de exposición fue de 1 y 3 min en condiciones de control continuo de la temperatura. Se demostró que la actividad de la fosfatasa alcalina depende tanto de la frecuencia de modulación como de la intensidad de la radiación electromagnética de frecuencia superalta. A una frecuencia de 70 Hz, la actividad de las fosfatasas alcalinas aumentó de 1,8 a 2,0 veces.

**Pashovskina MS, Akoev IG, [Efectos de la radiación de microondas modulada por pulsos de 2375 MHz sobre la actividad ATPasa de la actomiosina muscular de la rata]. Radiats Biol Radioecol 36(5):700-705, 1996.** [Artículo en ruso]

La solución de actomiosina (AM) de músculo de rata se expuso a pulso modulado

microondas. La frecuencia transportada fue de 2375 MHz. La modulación de pulso rectangular fue

en el rango de 50-300 pulsos por segundo. Se demostró que la actividad AM era

depende tanto de la frecuencia de modulación como de la intensidad de las microondas.

Se mostraron las frecuencias de modulación que cambiaron la actividad ATP-asa de

SOY.

**Pau HW, Sievert U, Eggert S, Wild W. ¿Pueden los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles estimular el órgano vestibular? Otolaryngol Head Neck Surg. 132(1):43-49, 2005.**

Objetivos La radiación electromagnética (EM) pulsante emitida por los teléfonos móviles suele ser considerada como causante de alteraciones tisulares por efectos calóricos. En particular, se consideró que el ojo y el oído eran posibles "puntos calientes", con un calentamiento de hasta 1 grado C, en los que la radiación EM podría tener efectos negativos. De ser así, estos incrementos de temperatura deberían ser lo suficientemente grandes como para causar excitación vestibular. En este estudio, intentamos verificar esta teoría mediante pruebas clínicas y experimentos in vitro. Métodos y medidas En nuestro laboratorio, se aplicó una señal GSM simulada (889,6 MHz/2,2 W) a 1 oído a la vez, mientras se realizaba una nistagmografía por vídeo. La configuración experimental fue similar a la utilizada para la prueba calórica (agua caliente y fría) del órgano vestibular periférico. Los datos se evaluaron mediante un sistema informático. Se incluyeron 13 voluntarios (26 oídos) en nuestro estudio. En un experimento adicional, se midieron las temperaturas de los huesos temporales humanos mediante termografía, mientras se aplicaba un campo EM continuo o pulsante. Resultados En ningún voluntario se pudo registrar nistagmo inducido por radiación EM. Esto coincide bien con nuestros hallazgos de que en el hueso temporal humano solo se pudieron encontrar efectos calóricos muy débiles en las capas de tejido próximas a la fuente de radiación (antena del teléfono móvil), mientras que las regiones más profundas (canal semicircular horizontal) no parecían afectadas (al menos menos de 0,1 grados C). Importancia clínica Estos resultados no respaldan la teoría de que la radiación electromagnética inducida por el teléfono móvil pueda causar efectos calóricos negativos en el oído humano.

**Paul Raj R, Behari J, Rao AR, Efecto de la radiación de radiofrecuencia modulada en amplitud sobre el eflujo de iones de calcio y la actividad de ODC en el cerebro de ratas expuesto crónicamente. Indian J Biochem Biophys 36(5):337-340, 1999.**

Se ha examinado el efecto de la exposición de ratas a radiación de radiofrecuencia modulada en amplitud (112 MHz modulada a 16 Hz) durante el desarrollo y el crecimiento. Las ratas Wistar (35 días de edad) expuestas a la frecuencia mencionada anteriormente a un nivel de potencia de 1,0 mW/cm2 (SAR, 0,75 W/kg) durante 35 días mostraron una mayor actividad de la ornitina descarboxilasa y un mayor eflujo de Ca2+ en el cerebro, lo que indica posibles riesgos para la salud debido a la exposición.

**Paulraj R, Behari J. Efectos de la radiación de radiofrecuencia sobre la actividad de la proteína quinasa C en el cerebro de ratas. Mutat Res. 545(1-2):127-130, 2004.**

El presente trabajo describe el efecto de la radiación de radiofrecuencia (rf) modulada en amplitud (112 MHz modulada en amplitud a 16 Hz) sobre la actividad de la proteína quinasa C dependiente de calcio (PKC) en el cerebro de ratas en desarrollo. Para este estudio se utilizaron ratas Wistar de 35 días de edad. Las ratas fueron expuestas 2 h por día durante 35 días a una densidad de potencia de 1,0 mW/cm2 (SAR = 1,48 W/kg). Después de la exposición, las ratas fueron sacrificadas y se determinó la PKC en el cerebro completo, el hipocampo y el cerebro completo menos el hipocampo por separado. Se observó una disminución significativa en el nivel de enzima en el grupo expuesto en comparación con el grupo de exposición simulada. Estos resultados indican que este tipo de radiación podría afectar a las enzimas unidas a la membrana asociadas con la señalización celular, la proliferación y la diferenciación. Esto también puede sugerir un efecto sobre el comportamiento de las ratas expuestas crónicamente.

**Paulraj R, Behari J.** [**El efecto de las ondas continuas de bajo nivel de 2,45 GHz sobre las enzimas del cerebro de ratas en desarrollo.**](http://www.dekker.com/servlet/product/DOI/101081JBC120015993) **Electromag Biol Med 21:221-231, 2002.**

El presente trabajo describe el efecto de microondas continuas de bajo nivel (2,45 GHz) en el desarrollo del cerebro de ratas. Para este estudio se utilizaron ratas Wistar de 35 días de edad. Los animales fueron expuestos 2 horas/día durante 35 días a una densidad de potencia de 0,34 mW/cm2 [ tasa de absorción específica (SAR), 0,1 W/kg] en una cámara anecoica especialmente diseñada. Después de la exposición, las ratas fueron sacrificadas y el tejido cerebral fue disecado y utilizado para varios ensayos bioquímicos. Se observó un aumento significativo en el eflujo de iones de calcio y la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC) en el grupo expuesto en comparación con el control. En consecuencia, se observó una disminución significativa en la actividad de la proteína quinasa dependiente de calcio. Estos resultados indican que este tipo de radiación afecta a las enzimas unidas a la membrana, que están asociadas con la proliferación y diferenciación celular, lo que señala su posible papel como promotor de tumores.

[**Paulraj R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Paulraj+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behari J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Behari+J%22%5BAuthor%5D) **Roturas de ADN monocatenario en células cerebrales de ratas expuestas a radiación de microondas. Mutat Res. 596:76-80, 2006.**

Esta investigación se centra en el efecto de la radiación de microondas de baja intensidad (2,45 y 16,5 GHz, SAR 1,0 y 2,01 W/kg, respectivamente) en el desarrollo del cerebro de ratas. Para este estudio se seleccionaron ratas Wistar (de 35 días de edad, machos, seis ratas en cada grupo). Estos animales estuvieron expuestos durante 35 días a las frecuencias mencionadas anteriormente por separado en dos sistemas de exposición diferentes. Después del período de exposición, las ratas fueron sacrificadas y se diseccionó todo el tejido cerebral y se utilizó para el estudio de las roturas de ADN monocatenario mediante microelectroforesis en gel (ensayo del cometa). Las roturas de ADN monocatenario se midieron como la longitud de la cola del cometa. Se observaron cincuenta células de cada portaobjetos y dos portaobjetos por animal. Se adoptó el método ANOVA unidireccional para el análisis estadístico. Este estudio muestra que la exposición crónica a estas radiaciones causa un aumento estadísticamente significativo (p<0,001) en las roturas de ADN monocatenario en las células cerebrales de ratas.

**Paulraj R, Behari J. Actividad de la proteína quinasa C en células cerebrales de rata en desarrollo expuestas a radiación de 2,45 GHz. Electromag Biol Med 25(1) 61-70, 2006.**

Existe una creciente preocupación por parte del público con respecto al potencial peligro para la salud humana debido a la exposición a frecuencias de microondas. La radiación de 2,45 GHz se usa ampliamente en la industria, la investigación y la medicina, y es posible que se filtre al medio ambiente. Para cuantificar esto, se realizaron experimentos en cerebros de ratas en desarrollo. Para este estudio se utilizaron ratas Wistar macho de 35 días de edad (n = 6). Los animales fueron expuestos a radiación de 2,45 GHz durante 2 h/día durante un período de 35 días a una densidad de potencia de 0,344 mW/cm2 ( SAR 0,11 W/kg). El grupo de control fue irradiado simuladamente. Después de 35 días, estas ratas fueron sacrificadas y se aisló tejido cerebral completo para el ensayo de proteína quinasa C (PKC). Para el estudio morfológico, se aisló el prosencéfalo de todo el cerebro y se midió la actividad de PKC utilizando ATP marcado con P32 . Nuestro estudio revela una disminución estadísticamente significativa (p < 0,05) en la actividad de PKC en el hipocampo en comparación con la porción restante de todo el cerebro y el grupo de control. Un experimento similar realizado en el hipocampo y en todo el cerebro arrojó un resultado similar. El estudio con microscopio electrónico muestra un aumento en la población de células gliales en el grupo expuesto en comparación con el grupo de control. Este estudio actual es indicativo de un cambio significativo después de la exposición a la intensidad de campo mencionada anteriormente. Esto sugiere que las exposiciones crónicas pueden afectar el crecimiento y el desarrollo del cerebro.

**Pavel A, Ungureanu CE, Bara II, Gassner P, Creanga DE, [Cambios citogenéticos inducidos por microondas de baja intensidad en la especie Triticum aestivum]. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi 102(3-4):89-92, 1998.** [Artículo en rumano]

Se han expuesto semillas de Triticum aestivum con genofón uniforme a un flujo de microondas, con una frecuencia de 9,75 GHz y una intensidad baja. Se han seguido los efectos de las microondas a distintas dosis sobre la actividad mitótica. Nuestros resultados muestran que, en comparación con los controles, aparecieron diferentes tipos de aberraciones cromosómicas: cromosomas retrasados, micronúcleos, puentes intercromosómicos, fragmentos cromosómicos.

[**Pavicic I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pavicic+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Trosic I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Trosic+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sarolic A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sarolic+A%22%5BAuthor%5D) **Comparación de los efectos de la radiación de microondas de 864 MHz y 935 MHz en el cultivo celular.** [**Arh Hig Rada Toksikol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Arh%20Hig%20Rada%20Toksikol.');) **57(2):149-154, 2006.**

El objetivo de este estudio fue comparar los efectos de la radiación de radiofrecuencia/microondas de 864 MHz y 935 MHz sobre la capacidad de las células V79 para proliferar, formar colonias y su viabilidad. Durante una, dos y tres horas, las células fueron expuestas al campo de 864 MHz en una celda de modo electromagnético transversal (TEM) conectada con un amplificador y al campo de 935 MHz en una celda de modo electromagnético transversal de gigahercios (GTEM) equipada con un generador de señal. La tasa de absorción específica (SAR) promedio fue de 0,08 W kg(-1) para el campo de 864 MHz y de 0,12 W kg(-1) para el campo de 935 MHz. En comparación con las muestras de células de control, la curva de crecimiento de las células irradiadas a 864 MHz mostró una disminución significativa después de dos y tres horas de exposición en el día 3 después de la exposición. Del mismo modo, las células expuestas a microondas de 935 MHz durante tres horas mostraron un crecimiento significativo en el día 3 después de la exposición. La capacidad de formación de colonias y la viabilidad de las células expuestas a microondas de 864 MHz y 935 MHz no difirieron significativamente de las de los controles emparejados. Los campos de RF/MW aplicados mostraron un efecto similar en el crecimiento del cultivo celular, la capacidad de formación de colonias y la viabilidad de las células V79.

[**Pavicic I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pavicic%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Trosic I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Trosic%20I%22%5BAuthor%5D) **Impacto de la radiación de microondas de radiofrecuencia de 864 MHz o 935 MHz en los parámetros básicos de crecimiento de la línea celular V79.** [**Acta Biol Hung.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Acta%20Biol%20%0d%0aHung.');) **59(1):67-76, 2008.**

El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la influencia de los campos de radiofrecuencia/microondas (RF/MW) de 864 MHz y 935 MHz en el crecimiento, la capacidad de formación de colonias y la viabilidad de las células V79 (línea continua). Se expusieron muestras de células con 1 x 10(4) células V79 cada una a frecuencias de onda continua de 864 MHz y 935 MHz durante 1, 2 y 3 horas. Las muestras expuestas se emparejaron con muestras de control no expuestas. La tasa de absorción específica (SAR) fue de 0,08 W/kg para el campo de 864 MHz o de 0,12 W/kg para el campo de 935 MHz. El crecimiento y la viabilidad celular se determinaron contando las células todos los días durante cinco días después de la exposición. La capacidad de formación de colonias se evaluó contando las colonias siete días después de la exposición. El crecimiento de las células irradiadas a 864 MHz fue significativo después de una exposición de dos y tres horas 72 horas después de la irradiación (p < 0,05). Se observó algo similar 72 horas después de la exposición en el caso de las células expuestas a microondas de 935 MHz durante tres horas (p < 0,05). La capacidad de formación de colonias y la viabilidad celular de las células V79 expuestas a microondas de 864 MHz o 935 MHz no difirieron significativamente de las células de control. Los dos campos de RF/MW aplicados mostraron efectos similares en el crecimiento, la capacidad de formación de colonias y la viabilidad de las células V79. El impacto en el crecimiento celular dependió del tiempo para ambos campos.

**Pawlak K, Sechman A, Nieckarz Z. Hormonas tiroideas plasmáticas y niveles de corticosterona en sangre de embriones de pollo y pollos recién nacidos expuestos durante la incubación a un campo electromagnético de 1800 MHz. Int J Occup Med Environ Health. 31 de enero de 2014. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

INTRODUCCIÓN: Este estudio intentó determinar el efecto de un campo electromagnético (CEM) de 1800 MHz (sólo frecuencia portadora) en las concentraciones de tiroxina (T4), triyodotironina (T3) y corticosterona (CORT) en el plasma sanguíneo de embriones de pollo, e investigar el efecto de la exposición al campo electromagnético (CEM) durante la embriogénesis en el nivel de estas hormonas en aves que están listas para el sacrificio. MATERIAL Y MÉTODOS: A lo largo del período de incubación, los embriones del grupo experimental fueron expuestos a un CEM de 1800 MHz con una densidad de potencia de 0,1 W/m2, 10 veces durante 24 h durante 4 min. Se recogieron muestras de sangre para determinar las concentraciones de T4, T3 y CORT en el día 12 (E12) y 18 (E18) de incubación, de pollitos recién nacidos (D1) y de aves listas para el sacrificio (D42). RESULTADOS: El experimento mostró que las concentraciones de T4 y T3 disminuyeron notablemente y los niveles de CORT aumentaron en los embriones y en los pollitos recién nacidos expuestos a CEM durante la embriogénesis. Sin embargo, no se encontraron cambios en el nivel de las hormonas analizadas en las aves listas para el sacrificio. Las diferencias en las concentraciones plasmáticas de T4 y T3 entre el grupo expuesto a CEM y los embriones incubados sin CEM adicional fueron las más altas en los pollitos recién nacidos, lo que puede ser indicativo del efecto acumulativo del campo electromagnético en el eje hipotálamo-hipofisario-tiroideo (HPT). DISCUSIÓN: Los resultados obtenidos sugieren que el campo electromagnético de radiofrecuencia adicional de 1800 MHz inhibe la función del eje HPT, sin embargo, estimula el eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal induciendo a las células esteroidogénicas suprarrenales a sintetizar corticosterona. Se necesitan más investigaciones para dilucidar los mecanismos por los cuales los CEM de radio afectan la función del eje HPT y HPA en los embriones de pollo.

**Pedersen W. [Teléfonos móviles, chat web y sexo entre adolescentes noruegos] Tidsskr Nor Laegeforen. 124(13-14):1756-1759, 2004.** [artículo en noruego]

Antecedentes: Investigamos las asociaciones entre las nuevas tecnologías interactivas para la comunicación, como el chat web o los teléfonos móviles, y el comportamiento sexual entre los adolescentes noruegos. MATERIALES Y MÉTODOS: Una muestra representativa de adolescentes (de 13 a 18 años, N = 10.926) completó un cuestionario durante el horario escolar; la tasa de respuesta fue del 92%. RESULTADOS: La mayoría de los adolescentes tienen acceso a la tecnología de la comunicación, pero el grado de uso que hacen de ella varía. En particular, con respecto a los teléfonos móviles, se encontró una fuerte asociación con el comportamiento sexual. Entre los que no utilizaban la nueva tecnología, menos del 10% informó haber tenido relaciones sexuales, mientras que dos de cada tres de los usuarios más activos informaron haber tenido relaciones sexuales. Las asociaciones siguieron siendo significativas cuando se hicieron controles por edad y una variedad de factores contextuales, familiares, de pares e individuales. INTERPRETACIÓN: Los adolescentes noruegos han cambiado su comportamiento sexual durante la última década. La introducción y el uso generalizado de las nuevas tecnologías de la comunicación es uno de los cambios más destacados durante el mismo período. Los hallazgos sugieren que esta tecnología puede, de hecho, ser importante para la socialización sexual de los adolescentes.

**Peinnequin A, Piriou A, Mathieu J, Dabouis V, Sebbah C, Malabiau R, Debouzy JC Efectos no térmicos de las microondas continuas de 2,45 GHz sobre la apoptosis inducida por Fas en la línea de células T Jurkat humanas. Bioelectrochemistry 51(2):157-161, 2000.**

Los efectos no térmicos de las microondas (MW) son uno de los principales temas estudiados para la revisión de estándares. Se han estudiado los efectos de la exposición a MW sobre la apoptosis a nivel no térmico (48 h, 2,45 GHz, 5 mW/cm2). Los resultados obtenidos evalúan los efectos no térmicos de MW sobre Fas, pero no sobre la apoptosis inducida por butirato ni por ceramida en la línea de células T Jurkat humanas. Estos datos muestran que MW interactúa con la vía Fas entre el receptor y la activación de la caspasa-3 o con las proteínas de membrana (es decir, el receptor Fas o la neuroesfingomielinasa).

[**Pelletier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pelletier%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**Delanaud S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Delanaud%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**Décima P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=D%C3%A9cima%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thuroczy%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**de Seze R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Seze%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**Cerri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cerri%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**Bach V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bach%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**Libert JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Libert%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **,** [**Loos N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loos%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23143821) **Efectos de la exposición crónica a campos electromagnéticos de radiofrecuencia sobre el equilibrio energético en ratas en desarrollo.** [**Environ Sci Pollut Res Int.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23143821) **20(5):2735-2746, 2013.**

Los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en el control del equilibrio energético corporal en organismos en desarrollo no se han estudiado, a pesar de la participación del estado energético en funciones fisiológicas vitales. Examinamos los efectos de la exposición crónica a RF-EMF (900 MHz, 1 V m(-1)) en las principales funciones involucradas en la homeostasis energética corporal (comportamiento alimentario, sueño y procesos termorreguladores). Trece ratas Wistar macho jóvenes fueron expuestas a RF-EMF continuos durante 5 semanas a 24 °C de temperatura del aire (T (a)) y comparadas con 11 animales no expuestos. Por lo tanto, al comienzo de la sexta semana de exposición, las funciones se registraron a T (a) de 24 °C y luego a 31 °C. Mostramos que la frecuencia de episodios de sueño de movimientos oculares rápidos fue mayor en el grupo expuesto a RF-EMF, independientemente de T (a) (+42,1 % a 24 °C y +31,6 % a 31 °C). Los otros efectos de la exposición a RF-EMF en varios parámetros del sueño dependían de T (a). A 31 °C, los animales expuestos a RF-EMF tenían una temperatura subcutánea de la cola significativamente más baja (-1,21 °C) que los controles en todas las etapas del sueño; esto sugirió vasoconstricción periférica, que se confirmó en un experimento con el vasodilatador prazosina. La exposición a RF-EMF también aumentó la ingesta de alimentos durante el día (+0,22 g h(-1)). La mayoría de los efectos observados de la exposición a RF-EMF dependían de T (a). La exposición a RF-EMF parece modificar el funcionamiento del tono vasomotor al actuar periféricamente a través de los α-adrenoceptores. La vasoconstricción provocada puede restringir el enfriamiento corporal, mientras que la ingesta de energía aumenta. Nuestros resultados muestran que la exposición a RF-EMF puede inducir procesos de ahorro de energía sin alterar fuertemente el patrón general del sueño.

[**Pelletier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pelletier%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24905635) **,** [**Delanaud S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Delanaud%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24905635) **,** [**de Seze R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Seze%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24905635) **,** [**Bach V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bach%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24905635) **,** [**Libert JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Libert%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24905635) **,** [**Loos N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loos%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24905635) **¿ La exposición a un campo electromagnético de radiofrecuencia modifica la preferencia térmica en ratas jóvenes?** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24905635) **6 de junio de 2014;9(6):e99007. doi: 10.1371/journal.pone.0099007. eCollection 2014.**

Algunos estudios han demostrado que las personas que viven cerca de una estación base de telefonía móvil pueden reportar trastornos y malestar del sueño. Utilizando un modelo de rata, hemos demostrado previamente que la exposición crónica a un campo electromagnético de radiofrecuencia de baja intensidad (RF-EMF) estaba asociada con la fragmentación paradójica del sueño (PS) y un mayor tono vasomotor en la cola. Aquí, buscamos establecer si los trastornos del sueño podrían ser resultado de la alteración de los procesos termorreguladores por un RF-EMF. Registramos la preferencia térmica y la distribución de las etapas del sueño en 18 ratas Wistar macho jóvenes. Nueve animales fueron expuestos a un RF-EMF de baja intensidad (900 MHz, 1 Vm-1) durante cinco semanas y nueve sirvieron como controles no expuestos. La preferencia térmica se evaluó en una cámara experimental que comprendía tres compartimentos interconectados, en los que las temperaturas del aire (Ta) se fijaron a 24 °C, 28 °C y 31 °C. También se registraron la temperatura del sueño y de la piel de la cola. Nuestros resultados indicaron que, en relación con el grupo de control, la exposición a RF-EMF a 31 °C se asoció con una temperatura de la piel de la cola significativamente menor (-1,6 °C), lo que confirmó los datos anteriores. Durante el período de luz, el grupo expuesto prefirió dormir a Ta = 31 °C y los controles prefirieron Ta = 28 °C. La duración media del sueño en el grupo expuesto fue significativamente mayor (en un 15,5 %) que en el grupo de control (debido a su vez a una cantidad significativamente mayor de sueño de ondas lentas (SWS, +14,6 %). De manera similar, la frecuencia de SWS fue mayor en el grupo expuesto (en 4,9 episodios.h-1). La PS no difirió significativamente entre los dos grupos. Durante el período oscuro, no hubo diferencias significativas entre los grupos. Concluimos que la exposición a RF-EMF indujo un cambio en la preferencia térmica hacia temperaturas más altas. El cambio en la temperatura preferida podría ser el resultado de una sensación térmica fría. El cambio en la distribución de la etapa del sueño puede involucrar señales de termorreceptores en la piel. La modulación de SWS puede ser una adaptación protectora en respuesta a la exposición a RF-EMF.

**Penafiel LM, Litovitz T, Krause D, Desta A, Mullins JM, Función de la modulación del efecto de las microondas sobre la actividad de la ornitina descarboxilasa en células L929. Bioelectromagnetics 18(2):132-141, 1997.**

Se investigó el efecto de las microondas de 835 MHz sobre la actividad de la ornitina descarboxilasa (ODC) en células murinas L929 a una SAR de aproximadamente 2,5 W/kg. Los resultados dependieron del tipo de modulación empleada. Las frecuencias AM de 16 Hz y 60 Hz produjeron un aumento transitorio en la actividad de la ODC que alcanzó un pico a las 8 h de exposición y volvió a los niveles de control después de 24 h de exposición. En este caso, la ODC aumentó un máximo del 90% en relación con los niveles de control. También se observó un aumento del 40% en la actividad de la ODC después de 8 h de exposición con una señal típica de un teléfono celular digital TDMA que operaba en la mitad de su rango de frecuencia de transmisión (aproximadamente 840 MHz). Esta señal fue modulada en ráfaga a 50 Hz, con un ciclo de trabajo de aproximadamente el 30%. Por el contrario, la exposición de 8 h con microondas de 835 MHz moduladas en amplitud con el habla no produjo ningún cambio significativo en la actividad de la ODC. Investigaciones posteriores, con 8 h de exposición a microondas AM, en función de la frecuencia de modulación, revelaron que la respuesta depende de la frecuencia, disminuyendo bruscamente a 6 Hz y 600 Hz. La exposición a microondas de 835 MHz, moduladas en frecuencia con una sinusoide de 60 Hz, no produjo un aumento significativo en la actividad de ODC para tiempos de exposición que oscilaron entre 2 y 24 h. De manera similar, la exposición a una señal típica de un teléfono celular analógico AMPS, que utiliza una forma de modulación de frecuencia, no produjo un aumento significativo en la actividad de ODC. La exposición a microondas de onda continua de 835 MHz no produjo efectos para tiempos de exposición entre 2 y 24 h, excepto un aumento pequeño pero estadísticamente significativo en la actividad de ODC después de 6 h de exposición. La comparación de estos resultados sugiere que los efectos son mucho más robustos cuando la modulación causa cambios periódicos de baja frecuencia en la amplitud de la portadora de microondas.

**Pereira C, Edwards M, Fascitis nodular parotídea en un usuario de teléfono móvil. J Laryngol Otol 114(11):886-887, 2000.**

Describimos el primer caso de fascitis nodular que afecta el lóbulo profundo de la glándula parótida en un ingeniero telefónico de 39 años y su posible asociación con el alto uso de teléfonos móviles.

[**Perentos N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Perentos%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Croft%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**McKenzie RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McKenzie%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Cvetkovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cvetkovic%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Cosic I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cosic%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **Comparación de los efectos de la exposición continua y pulsada a radiofrecuencias similares a las de los teléfonos móviles en el EEG humano.** [**Australas Phys Eng Sci Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Australas%20Phys%20Eng%20Sci%20Med.');) **30(4):274-280, 2007.**

Todavía no está claro si la radiación de los teléfonos móviles GSM (Sistema Global para Móviles) tiene la capacidad de interferir con el funcionamiento normal del cerebro en reposo. Existen informes de que la exposición a GSM aumenta la potencia de la banda alfa y lo hace sólo cuando la señal se modula a frecuencias bajas (Huber, R., Treyer, V., Borbely, AA, Schuderer, J., Gottselig, JM, Landolt, HP, Werth, E., Berthold, T., Kuster, N., Buck, A y Achermann, P. Electromagnetic fields, such as those from mobile phones, alter regional cerebral blood flow and sleep and waking EEG. J Sleep Res 11, 289-295, 2002.) Sin embargo, como esa investigación empleó distribuciones de exposición que no son típicas del uso normal de los teléfonos móviles GSM (las áreas profundas del cerebro estaban sobreexpuestas), aún queda por determinar si se obtendría un patrón de resultados similar a partir de una exposición más representativa. En este diseño cruzado totalmente equilibrado, reclutamos a 12 participantes e intentamos replicar el aumento de potencia de banda alfa posterior a la exposición vinculado a la modulación descrito anteriormente, pero con una fuente de exposición (antena dipolo) más parecida a la de un teléfono GSM real. Las exposiciones duraron 15 minutos. No se encontraron cambios en la potencia alfa para los campos de radiofrecuencia modulados o no modulados, y por lo tanto no pudimos replicar los resultados anteriores. Se discuten las posibles razones de esta falla en la replicación, y se argumenta que la razón principal es la distribución de exposición más baja y más representativa empleada en el presente estudio. Además, investigamos los posibles efectos relacionados con la exposición GSM en las características no lineales del electroencefalograma en reposo utilizando el método de análisis de Entropía Aproximada (ApEn). Nuevamente, no se demostró ningún efecto para las exposiciones a radiofrecuencia moduladas o no moduladas.

[**Perentos N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Perentos%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Croft%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**McKenzie RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McKenzie%20RJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cvetkovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cvetkovic%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cosic I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cosic%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **El efecto de la radiación ELF similar a GSM en la banda alfa del EEG en reposo humano.** [**Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Conf%20Proc%20IEEE%20Eng%20Med%20Biol%20Soc.');) **1:5680-5683, 2008.**

Los teléfonos móviles, como los que funcionan en la red GSM, emiten campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja, que van desde la corriente continua hasta al menos 40 kHz. Como parte de un protocolo ampliado, se ha investigado la influencia de estos campos en el EEG en reposo humano en un estudio de diseño cruzado, doble ciego y totalmente equilibrado en el que participaron 72 voluntarios sanos. Se observó una disminución de la banda de frecuencia alfa durante los 20 minutos de exposición a ELF únicamente en el hemisferio expuesto. Este resultado sugiere que los campos ELF emitidos por los teléfonos GSM durante el modo DTX pueden tener un efecto en la banda alfa en reposo del EEG humano.

[**Pérez-Castejón C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22P%C3%A9rez-Castej%C3%B3n%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Pérez-Bruzón RN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22P%C3%A9rez-Bruz%C3%B3n%20RN%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Llorente M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Llorente%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Pes N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pes%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lacasa C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lacasa%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Figols T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Figols%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lahoz M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lahoz%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Maestú C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Maest%C3%BA%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Vera-Gil A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vera-Gil%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Del Moral A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Del%20Moral%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Azanza MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Azanza%20MJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. La exposición a microondas de banda X moduladas por pulso ELF aumenta la proliferación de células de astrocitoma humano in vitro.** [**Histol Histopathol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Histol%20Histopathol.');) **24(12):1551-1561, 2009.**

La preocupación común sobre los efectos biológicos de los campos electromagnéticos (CEM) está aumentando con la expansión de las microondas (MW) de banda X. El propósito de nuestro trabajo fue determinar si la exposición a pulsos de MW en este rango puede inducir efectos tóxicos en células de astrocitomas humanos. Las células de astrocitomas cultivadas (línea Clonetics 1321N1) se sometieron a una portadora de 9,6 GHz, modulada en amplitud al 90% por pulsos de CEM de frecuencia extremadamente baja (ELF) dentro de una celda de modo electromagnético transversal de gigahercios (celda GTEM). Los cultivos de astrocitomas se mantuvieron dentro de una incubadora GTEM en condiciones de cultivo estándar a 37 +/- 0,1 grados C, 5 % de CO2, en una atmósfera humidificada. Se aplicaron dos condiciones experimentales con parámetros de campo respectivamente de: PW 100-120 ns; PRF 100-800 Hz; PRI 10-1,25 ms; potencia 0,34-0,60 mW; intensidad del campo eléctrico 1,25-1,64 V/m; amplitud máxima del campo magnético 41,4-54,6 microOe. Se calculó que la SAR era 4,0 x 10-4 W/Kg. Las muestras de astrocitoma se cultivaron en una incubadora estándar. Al alcanzar una confluencia del 70-80%, las células se transfirieron a una incubadora GTEM. El procedimiento experimental incluyó células de astrocitoma humano expuestas a MW durante 15, 30, 60 min y 24 h y muestras de control simulado no expuestas. Se aplicó un método doble ciego. Nuestros resultados mostraron que las proteínas del citoesqueleto, la morfología celular y la viabilidad no se modificaron. Los resultados estadísticamente significativos mostraron un aumento de la tasa de proliferación celular con una exposición a MW de 24 h. Se observaron proteínas antiapoptóticas Hsp-70 y Bcl-2 en muestras de control y tratadas, mientras que se encontró un aumento de la expresión de las proteínas conexina 43 en las muestras expuestas. La implicación de estos resultados en el aumento de la proliferación es el tema de nuestra investigación actual.

**Persson BRR, Salford LG, Brun A, Permeabilidad de la barrera hematoencefálica en ratas expuestas a campos electromagnéticos utilizados en comunicaciones inalámbricas. Wireless Network 3:455-461, 1997.**

Se han estudiado los efectos biológicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) sobre la barrera hematoencefálica (BHE) en ratas Fischer 344 de ambos sexos. Las ratas no fueron anestesiadas durante la exposición. Los cerebros fueron perfundidos con solución salina durante 3-4 minutos y, a continuación, fijados con formaldehído al 4% durante 5-6 minutos. Se deshidrataron secciones coronales completas de los cerebros y se incluyeron en parafina y se cortaron a 5 micrómetros. Se demostró inmunoquímicamente la albúmina y el fibinógeno y se clasificaron como fugas normales frente a patológicas. En la presente investigación, expusimos ratas Fischer 344 macho y hembra en una curvatura de línea de transmisión electromagnética transversal a microondas de 915 MHz como onda continua (OC) y moduladas por pulsos con diferente potencia de pulso y en varios intervalos de tiempo. La potencia del pulso de la OCC varió de 0,001 W a 10 W y el tiempo de exposición de 2 min a 960 min. En cada experimento expusimos de 4 a 6 ratas con 2 a 4 controles colocados aleatoriamente en células TEM excitadas y no excitadas, respectivamente. En total, hemos investigado 630 ratas expuestas a varias frecuencias de modulación y 372 controles. La frecuencia de ratas patológicas aumentó significativamente (P < 0,0001) de 62/372 (ratio 0,17 + 0,02) para las ratas de control a 244/630 (ratio: 0,39 + 0,043) en todas las ratas expuestas. Agrupando a los animales expuestos según el nivel de energía de absorción específica (J/kg) se obtiene una diferencia significativa en todos los niveles por encima de 1,5 J/kg. La exposición fue a microondas de 915 MHz, ya sea moduladas por pulsos (PW) a 217 Hz con un ancho de pulso de 0,57 ms, a 50 Hz con un ancho de pulso de 6,6 ms u onda continua (CW). La frecuencia de ratas patológicas (0,17) entre los controles de los distintos grupos no es significativamente diferente. La frecuencia de ratas patológicas fue de 170/480 (0,35 + 0,03) entre las ratas expuestas a radiación modulada por pulsos (PW) y de 74/149 (0,50 + 0,07) entre las ratas expuestas a radiación de onda continua (CW). Estos resultados son muy diferentes a los de sus controles correspondientes (p < 0,0001) y la frecuencia de ratas patológicas después de la exposición a radiación pulsada (PW) es significativamente menor (p < 0,002) que después de la exposición a radiación de onda continua (CW).

[**Pesnya DS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pesnya%20DS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23059817) **,** [**Romanovsky AV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Romanovsky%20AV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23059817) **. Comparación de los efectos citotóxicos y genotóxicos de las partículas alfa de plutonio-239 y la radiación de los teléfonos móviles GSM 900 en la prueba de Allium cepa.** [**Mutat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23059817) **8 de octubre de 2012. pii: S1383-5718(12)00291-4. doi: 10.1016/j.mrgentox.2012.08.010. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

El objetivo de este estudio fue comparar los efectos citotóxicos y genotóxicos de las partículas alfa de plutonio-239 y la radiación modulada de un teléfono móvil GSM 900 (modelo Sony Ericsson K550i) en la prueba de Allium cepa. Tres grupos de lámparas fueron expuestas a la radiación del teléfono móvil durante 0 (simulación), 3 y 9 h. Un grupo de control positivo fue tratado durante 20 min con radiación alfa de plutonio-239. Se analizaron las anomalías mitóticas, las aberraciones cromosómicas, los micronúcleos y el índice mitótico. La exposición a la radiación alfa del plutonio-239 y la exposición a la radiación modulada del teléfono móvil durante 3 y 9 h aumentaron significativamente el índice mitótico. La radiación del teléfono móvil GSM 900, así como la radiación alfa del plutonio-239, indujeron efectos clastogénicos y aneugénicos. Sin embargo, la actividad aneugénica de la radiación del teléfono móvil fue más pronunciada. Después de 9 horas de exposición a la radiación del teléfono móvil, se detectaron células poliploides, metafases de tres grupos, amitosis y algunas anomalías no especificadas, que no se registraron en los otros grupos experimentales. Es importante destacar que la radiación del teléfono móvil GSM 900 aumentó el índice mitótico, la frecuencia de anomalías mitóticas y cromosómicas y la frecuencia de micronúcleos de manera dependiente del tiempo. Debido a su sensibilidad, la prueba de A. cepa puede recomendarse como un ensayo citogenético útil para evaluar los efectos citotóxicos y genotóxicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia.

[**Petitdant N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Petitdant%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27272062) **,** [**Lecomte A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lecomte%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27272062) **,** [**Robidel F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Robidel%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27272062) **,** [**Gamez C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gamez%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27272062) **,** [**Blazy K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Blazy%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27272062) **,** [**Villégier AS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vill%C3%A9gier%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27272062) **. Exposiciones a radiofrecuencias cerebrales durante la adolescencia: impacto en los astrocitos y las funciones cerebrales en modelos de ratas sanas y patológicas.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27272062) **37(5):338-350, 2016.**

El uso generalizado de teléfonos móviles por parte de los adolescentes plantea inquietudes sobre los posibles efectos en la salud de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF CEM 900 MHz) en el cerebro inmaduro. El desarrollo neurológico es un período de particular sensibilidad a los desafíos ambientales repetidos, como las agresiones proinflamatorias. Aquí, utilizamos ratas para evaluar si la reactividad, la percepción y la emocionalidad de los astrocitos se vieron afectadas por las exposiciones a RF CEM durante la adolescencia. También investigamos si los cerebros de los adolescentes eran más sensibles a las exposiciones a RF CEM después de la inflamación del desarrollo neurológico. Para ello, realizamos inyecciones intraperitoneales de lipopolisacáridos de 80 μg/kg durante la gestación o infusiones intracerebroventriculares de 1,25 μg/h durante la adolescencia. Desde el día posnatal (P)32 al 62, las ratas fueron sometidas a 45 min de exposición a RF CEM en el cerebro (tasas de absorción específicas: 0, 1,5 o 6 W/kg, 5 días/semana). A partir de P56, se les realizó una prueba de percepción de novedad, comportamientos similares a la ansiedad y memoria emocional. Para evaluar la reactividad astrocítica, se midió la proteína ácida fibrilar glial a P64. Nuestros resultados no mostraron ningún deterioro neurobiológico en ratas sanas y vulnerables expuestas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en comparación con sus controles expuestos simuladamente. Estos datos no respaldaron la hipótesis de una sensibilidad cerebral específica a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los adolescentes, incluso después de una inflamación del desarrollo neurológico.

# Pettersson D, Mathiesen T, Prochazka M, Bergenheim T, Florentzson R, Harder H, Nyberg G, Siesjö P, Feychting M. Uso prolongado de teléfonos móviles y riesgo de neurinoma acústico. Epidemiology 25(2):233-41 , 2014.

#### ANTECEDENTES: Existe preocupación por los posibles efectos de los campos de radiofrecuencia generados por los teléfonos móviles sobre el riesgo de cáncer. La mayoría de los estudios anteriores no han encontrado asociación entre el uso de teléfonos móviles y el neurinoma acústico, aunque la información sobre el uso a largo plazo es limitada. MÉTODOS: Realizamos un estudio de casos y controles de base poblacional, a nivel nacional, del neurinoma acústico en Suecia. Los casos elegibles fueron personas de 20 a 69 años, que fueron diagnosticadas entre 2002 y 2007. Los controles fueron seleccionados aleatoriamente del registro de población, emparejados por edad, sexo y área residencial. Los cuestionarios postales fueron completados por 451 casos (83%) y 710 controles (65%). RESULTADOS: El haber usado alguna vez teléfonos móviles regularmente (definido como el uso semanal durante al menos 6 meses) se asoció con un odds ratio (OR) de 1,18 (intervalo de confianza del 95% = 0,88 a 1,59). La asociación fue más débil para el tiempo de inducción más largo (≥10 años) (1,11 [0,76 a 1,61]) y para el uso regular en el lado del tumor (0,98 [0,68 a 1,43]). El OR para el cuartil más alto del tiempo de llamada acumulado (≥680 horas) fue 1,46 (0,98 a 2,17). Restringir los análisis a los casos confirmados histológicamente redujo todos los OR; el OR para ≥680 horas fue 1,14 (0,63 a 2,07). Se observó un patrón similar para los teléfonos fijos inalámbricos, aunque con OR ligeramente más altos. Los análisis de la historia completa de lateralidad del teléfono móvil revelaron un sesgo considerable en los análisis de lateralidad. CONCLUSIONES: Los hallazgos no respaldan la hipótesis de que el uso prolongado del teléfono móvil aumenta el riesgo de neurinoma acústico. El estudio sugiere que el uso del teléfono podría aumentar la probabilidad de que se detecte un caso de neurinoma acústico y que podría haber sesgo en los análisis de lateralidad realizados en estudios anteriores.

**Peyman A, Rezazadeh AA, Gabriel C. Cambios en las propiedades dieléctricas del tejido de ratas en función de la edad a frecuencias de microondas. Phys Med Biol 46(6):1617-1629, 2001.**

Se midieron las propiedades dieléctricas de diez tejidos de ratas de seis edades diferentes a 37 grados C en el rango de frecuencia de 130 MHz a 10 GHz utilizando una sonda coaxial de extremo abierto y un analizador de red controlado por computadora. Los resultados muestran una disminución general de las propiedades dieléctricas con la edad. La tendencia es más evidente para los tejidos del cerebro, el cráneo y la piel y menos notable para los tejidos abdominales. La variación de las propiedades dieléctricas con la edad se debe a los cambios en el contenido de agua y la composición orgánica de los tejidos. Se ha tabulado la disminución porcentual de las propiedades dieléctricas de ciertos tejidos en ratas de 30 a 70 días de edad en frecuencias de teléfonos celulares. Estos datos proporcionan una información importante para proporcionar una dosimetría rigurosa en experimentos con animales de exposición a lo largo de la vida. Los resultados brindan cierta información sobre las posibles diferencias en la evaluación de la exposición para niños y adultos.

[**Peyman A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Peyman%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gabriel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gabriel%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Grant EH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Grant%20EH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Variación de las propiedades dieléctricas de los tejidos con la edad: el efecto sobre los valores de SAR en niños expuestos a dispositivos walkie-talkie.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **54(2):227-241, 2009.**

Se midieron in vitro las propiedades dieléctricas de los tejidos porcinos envejecidos en el rango de frecuencia de 50 MHz a 20 GHz, y se evaluaron las incertidumbres combinadas totales de las mediciones. Los resultados muestran una reducción estadísticamente significativa con la edad tanto en la permitividad como en la conductividad de 10 de los 15 tejidos medidos. En las frecuencias de microondas, las variaciones observadas se deben principalmente a la reducción del contenido de agua de los tejidos a medida que el animal envejece. Los resultados obtenidos se utilizaron luego para calcular los valores de SAR en niños de 3 y 7 años cuando se exponen a RF inducida por dispositivos walkie-talkie. No se observaron diferencias significativas entre los valores de SAR para los niños de cualquiera de las dos edades o para los adultos.

[**Peyman A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Peyman%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Holden SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Holden%20SJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watts S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watts%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Perrott R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Perrott%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Gabriel C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Gabriel%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Propiedades dieléctricas de los tejidos cefalorraquídeos porcinos a frecuencias de microondas: variación in vivo, in vitro y sistemática con la edad.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **52(8):2229-2245, 2007.**

Las propiedades dieléctricas de los tejidos del cerebroespinal de cerdos se midieron in vivo e in vitro, en el rango de frecuencia de 50 MHz-20 GHz. La incertidumbre de medición combinada total se calculó en cada punto de frecuencia y se informa sobre regiones de frecuencia representativas. Se realizaron comparaciones para cada tejido entre los dos conjuntos de datos y con la literatura de la última década. El estudio in vitro se amplió para incluir tejido de cerdos que pesaban aproximadamente 10, 50 y 250 kg para volver a examinar la cuestión de la variación de las propiedades dieléctricas con la edad. La materia blanca y la médula espinal mostraron una variación significativa en función de la edad del animal, no se registraron variaciones relacionadas con la edad para la materia gris.

# [Peyman A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Peyman%20A%22%5BAuthor%5D) , [Khalid M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Khalid%20M%22%5BAuthor%5D) , [Calderon C](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Calderon%20C%22%5BAuthor%5D) , [Addison D](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Addison%20D%22%5BAuthor%5D) , [Mee T](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mee%20T%22%5BAuthor%5D) , [Maslanyj M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Maslanyj%20M%22%5BAuthor%5D) , [Mann S.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mann%20S%22%5BAuthor%5D) Evaluación de la exposición a campos electromagnéticos de redes informáticas inalámbricas (wi-fi) en escuelas; resultados de mediciones de laboratorio. [Health Phys.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22004929##) 100(6):594-612, 2011.

### Resumen. Se han llevado a cabo mediciones de laboratorio con ejemplos de dispositivos Wi-Fi utilizados en escuelas del Reino Unido para evaluar las densidades de potencia de radiofrecuencia a su alrededor y las potencias totales emitidas. A diferencia de estudios anteriores, se utilizó un analizador de señales de ancho de banda de 20 MHz, lo que permitió capturar y monitorear toda la señal Wi-Fi. Los patrones de radiación de los portátiles tenían ciertas similitudes, incluido un mínimo hacia el torso del usuario y dos máximos simétricamente opuestos a lo largo de un plano vertical que biseca la pantalla y el teclado. Los máximos habrían resultado de antenas separadas montadas detrás de las esquinas superiores izquierda y derecha de las pantallas de los portátiles. Los patrones para los puntos de acceso fueron más simétricos con densidades de potencia generalmente más altas a una distancia dada. La potencia radiada integrada esférica (IRP) varió de 5 a 17 mW para 15 portátiles en la banda de 2,45 GHz y de 1 a 16 mW para ocho portátiles en la banda de 5 GHz. Por razones prácticas y debido a que los puntos de acceso generalmente se montan en la pared con haces dirigidos hacia las habitaciones, sus potencias se integraron en un hemisferio. Estas oscilaron entre 3 y 28 mW para 12 puntos de acceso a 2,4 GHz y entre 3 y 29 mW para seis puntos de acceso a 5 GHz. Además de las mediciones esféricas de IRP, se midieron densidades de potencia a distancias de 0,5 m y mayores de los dispositivos y, en consonancia con las bajas potencias radiadas, todas ellas fueron mucho más bajas que el nivel de referencia de la ICNIRP.

**Pfützner, H. (2016) “Hot Nano Spots” as an Interpretation of So-Called Non-Thermal Biological Mobile Phone Effects. Journal of Electromagnetic Analysis and Applications, 8, 62-69. doi: 10.4236/jemaa.2016.83007. Environ Res. 27 de abril de 2016;148:367-375. doi: 10.1016/j.envres.2016.04.018. [Epub antes de la impresión]**   
  
Existen indicios de que los teléfonos móviles pueden causar efectos biológicos no específicos. Se clasifican como de naturaleza no térmica improbable debido a la baja energía cuántica y los bajos niveles de tasa de absorción específica, incluso si se consideran los peores casos de "puntos calientes" de solo un milímetro de tamaño. Las consideraciones de este artículo demuestran que la teoría clásica de la polarización ofrece una interpretación convencional de los tres efectos, la existencia de estos efectos hasta ahora no aclarados, su baja reproducibilidad y su baja intensidad. La base de esta explicación está dada por la suposición de que los puntos calientes contienen “nanopuntos” aún más calientes a nivel molecular según mecanismos bien conocidos de relajación γ. En este artículo, el concepto se pone a discusión suponiendo un sistema heterogéneo que consta de moléculas de agua, así como moléculas funcionales de mayor tamaño. Una interpretación consistente a través del aumento de temperatura a nivel de compuestos moleculares de tamaño nanométrico promete favorecer discusiones interdisciplinarias con respecto a las regulaciones de seguridad.

**Phelan AM, Lange DG, Kues HA, Lutty GA, Modificación de la fluidez de la membrana en células que contienen melanina mediante radiación de microondas de bajo nivel. Bioelectromagnetismo 13(2):131-146, 1992.**

El tratamiento de una línea celular de melanoma B16 con microondas pulsadas de 2,45 GHz (10 mW/cm2, pulsos de 10 microsegundos a 100 pps, exposición de 1 h; SAR, 0,2 W/kg) produjo cambios en el ordenamiento de la membrana, medidos mediante técnicas de reportero EPR (resonancia paramagnética electrónica). Los cambios reflejaron un cambio de una fase más fluida a un estado más sólido (ordenado) de la membrana celular. La exposición de liposomas preparados artificialmente que se reconstituyeron con melanina produjo resultados similares. Por el contrario, ni las células de melanoma B16 tratadas con 5-bromo-2-desoxiuridina (3 microgramos/día x 7 días) para volverlas amelanóticas, ni los liposomas preparados sin melanina, mostraron el aumento del ordenamiento facilitado por las microondas. La inhibición del ordenamiento se logró mediante el uso de superóxido dismutasa (SOD), que implica firmemente a los radicales de oxígeno como causa de los cambios en la membrana. Los datos indican que una alteración significativa y específica del ordenamiento de la membrana celular siguió a la exposición a microondas. Esta alteración fue exclusiva de las membranas melánicas y se debió, al menos en parte, a la generación de radicales de oxígeno.

**Phelan AM, Neubauer CF, Timm R, Neirenberg J, Lange DG, Alteraciones atérmicas en la estructura de la membrana canalicular y actividad ATPasa inducidas por niveles térmicos de radiación de microondas. Radiat Res 137(1):52-58, 1994.**

Las ratas Sprague-Dawley (200-250 g) fueron expuestas 30 min/día durante 4 días a niveles termogénicos (incremento de la temperatura rectal de 2,2 grados C) de radiación de microondas [2,45 GHz, 80 mW/cm2, modo de onda continua (CW)] o a una fuente de calor radiante resultando en un incremento equivalente de la temperatura corporal de 2,2 grados C. El quinto día después de los 4 días de exposición a la radiación de microondas, los animales fueron sacrificados y sus hígados extirpados. Las membranas canaliculares fueron aisladas y evaluadas para la actividad de adenosina trifosfatasa (ATPasa), la composición total de ácidos grasos y las características de fluidez de la membrana. La actividad de Mg(++)-ATPasa (Vmax) disminuyó en un 48,5% en el grupo expuesto a la radiación de microondas, sin cambios significativos en el grupo expuesto al calor radiante. La disminución de la Mg(++)-ATPasa fue parcialmente compensada por un aumento concomitante de la actividad de la Na+/K(+)-ATPasa (un aumento del 170% en Vmax sobre el control) en los animales expuestos a la radiación de microondas, mientras que no se produjo ningún cambio en el grupo expuesto al calor radiante. Esta alteración de la actividad de la ATPasa en el grupo expuesto a la radiación de microondas se asocia con una gran disminución en la relación de ácidos grasos saturados a insaturados. Por el contrario, el grupo expuesto al calor radiante tuvo un aumento en la relación de ácidos grasos saturados a insaturados. Los cambios más dramáticos se encontraron en los niveles de ácido araquidónico. Finalmente, la técnica de etiqueta de espín de resonancia paramagnética electrónica (EPR) utilizada para medir la fluidez de las membranas canaliculares de los animales en los tres grupos (simulado, radiación de microondas y calor radiante) indicó que los resultados fueron diferentes en los tres grupos, lo que refleja los cambios encontrados en su composición de ácidos grasos. La respuesta fisiológica a cargas térmicas "equivalentes" en ratas se expresa de manera diferente para diferentes tipos de fuentes de energía. Se discuten los posibles mecanismos que producen estas respuestas termogénicas divergentes.

**Phillips, JL, Ivaschuk, O., Ishida-Jones, T., Jones, RA, Campbell-Beachler, M. y Haggren, W. Daño en el ADN en células linfoblastoides T Molt-4 expuestas a campos de radiofrecuencia de teléfonos celulares in vitro. Bioelectroquímica. Bioenergía. 45:103-110, 1998.**

Las células linfoblastoides T Molt-4 se han expuesto a señales pulsadas en frecuencias de telefonía celular de 813,5625 MHz (señal iDEN) y 836,55 MHz (señal TDMA). Estos estudios se realizaron a baja SAR (promedio = 2,4 y 24 microvatios/g para iDEN y 2,6 y 26 microvatios/g para TDMA) en estudios diseñados para buscar efectos de RF atérmicos. El ensayo de cometa alcalino, o electroforesis en gel de células individuales, se empleó para medir las roturas de cadena simple de ADN en cultivos celulares expuestos a la señal de radiofrecuencia (RF) en comparación con cultivos expuestos simultáneamente a una exposición simulada. El momento de cola y la extensión del cometa se calcularon como indicadores de daño del ADN. Las diferencias estadísticas en la distribución de valores para el momento de cola y la extensión del cometa entre cultivos celulares expuestos y de control se evaluaron con la prueba de distribución de SKolmogorov-Smirnoff. Los puntos de datos para todos los experimentos de cada condición de exposición se agruparon y analizaron como grupos individuales. Se encontró que: 1) la exposición de células a la señal iDEN a una SAR de 2,4 microvatios/g durante 2 h o 21 h redujo significativamente el daño al ADN; 2) la exposición de células a la señal TDMA a una SAR de 2,6 microvatios/g durante 2 h y 21 h redujo significativamente el daño al ADN; 3) la exposición de células a la señal iDEN a una SAR de 24 microvatios/g durante 2 h y 21 h aumentó significativamente el daño al ADN; 4) la exposición de células a la señal TDMA a una SAR de 26 microvatios/g durante 2 h redujo significativamente el daño al ADN. Los datos indican la necesidad de estudiar los efectos de la exposición a señales de RF sobre el daño directo al ADN y sobre la velocidad a la que se repara el daño al ADN.

**Philippova TM, Novoselov VI, Alekseev SI, Influencia de las microondas en diferentes tipos de receptores y el papel de la peroxidación de lípidos en la eliminación de proteínas de los receptores. Bioelectromagnetismo 15(3):183-192, 1994.**

Los efectos de un campo de microondas modulado por pulsos o ondas continuas de 900 MHz se estudiaron mediante ensayos in vitro de quimiorreceptores de ratas. El campo pulsado se moduló como ondas rectangulares a velocidades de 1, 6, 16, 32, 75 o 100 pps. La relación entre el período del pulso y la duración del pulso fue de 5 en todos los casos, y las tasas de absorción específica (SAR) oscilaron entre 0,5 y 18 W/kg. La unión de ligandos a las membranas celulares se vio afectada de forma diferencial por la exposición a las microondas. Por ejemplo, la unión del ácido glutámico H3 a las células del hipocampo no se alteró con una exposición de 15 minutos a un campo de ondas continuas a 1 W/kg, pero la unión del dihidroalprenolol H3 a las membranas de las células hepáticas de los neonatos experimentó una disminución de cinco veces en las mismas condiciones de campo. Este efecto no dependía de la modulación ni de un cambio en la constante de unión estímulo-receptor, sino de un desprendimiento de los elementos receptores de la membrana en la solución. La magnitud de la inhibición se correlacionaba con la concentración de oxígeno en la suspensión expuesta. Los antioxidantes (ditiotreitol e ionol) inhibían el desprendimiento de los elementos receptores. La exposición a microondas no causó una acumulación de productos de la peroxidación de lípidos (POL). La POL dependiente de ascorbato o no enzimática no fue responsable de la inhibición, y no se encontró POL en otros sistemas modelo. Sin embargo, los mecanismos enzimáticos de POL en áreas localizadas de unión al receptor siguen siendo una posibilidad.

[**Pilla AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pilla%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22940137) **. Los campos electromagnéticos modulan instantáneamente la señalización del óxido nítrico en sistemas biológicos desafiados.** [**Biochem Biophys Res Commun.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22940137) **426(3):330-333, 2012.**

Este estudio muestra que una señal de RF modulada por pulsos no térmicos (PRF), configurada para modular la activación de la calmodulina (CaM) a través de la aceleración de la cinética de unión de Ca(2+), produjo un aumento inmediato de casi tres veces en el óxido nítrico (NO) de los cultivos de MN9D dopaminérgicos (P<0,001). El NO se midió electroquímicamente en tiempo real utilizando un electrodo de membrana selectivo de NO, que mostró que el efecto de PRF se produjo dentro de los primeros segundos después de la provocación con lipopolisacárido (LPS). Otro respaldo de que el sitio de acción de PRF involucra a CaM se proporciona en cultivos de fibroblastos humanos provocados con suero bajo y expuestos durante 15 minutos a la señal de PRF idéntica. En este caso, se pudo agregar un antagonista de CaM W-7 al cultivo 3 horas antes de la exposición a PRF. Esos resultados mostraron que la señal de PRF produjo un aumento de casi dos veces en NO, que pudo ser bloqueado por W-7 (P<0,001). Según el conocimiento de los autores, este es el primer informe de un efecto en tiempo real de los campos electromagnéticos (CEM) no térmicos sobre la liberación de NO de las células afectadas. Los resultados proporcionan un respaldo mecanicista a los numerosos efectos biológicos informados de los CEM en los que el NO desempeña un papel. Por lo tanto, en una aplicación clínica típica para el dolor posoperatorio agudo o el dolor crónico de, por ejemplo, la osteoartritis, la terapia con CEM podría emplearse para modular la dinámica del NO a través de la sintetasa constitutiva de óxido nítrico dependiente de Ca/CaM (cNOS) en el tejido diana. Esto, a su vez, modularía la dinámica de las vías de señalización que utiliza el cuerpo en respuesta a las diversas fases de curación después de una agresión o lesión física o química.

[**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pinto%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **,** [**Lopresto V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lopresto%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **,** [**Galloni P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Galloni%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marino%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **,** [**Mancini S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mancini%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **,** [**Lodato R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lodato%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **,** [**Pioli C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pioli%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lovisolo%20GA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20418330) **. Dosimetría de un equipo para la exposición de ratones recién nacidos a frecuencias WiFi de 2,45 GHZ. Dosimetría de** [**protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20418330) **140(4): 326-332 , 2010 .**

Este trabajo describe la dosimetría de un sistema de dos celdas de guía de onda diseñado para exponer ratones recién nacidos a campos electromagnéticos asociados con señales de fidelidad inalámbrica en la banda de frecuencia de 2,45 GHz. La caracterización dosimétrica del sistema de exposición se realizó tanto numérica como experimentalmente. Se adoptaron medidas específicas con respecto al aumento tanto del peso como del tamaño del objetivo biológico durante el período de exposición. Se evaluó la tasa de absorción específica (SAR, W kg(-1)) para 1 W de potencia de entrada frente a la curva de peso. La curva evidenció un patrón de SAR que variaba de <1 W kg(-1) a >6 W kg(-1) durante las primeras 5 semanas de vida de los ratones, con un fenómeno de resonancia máxima a un peso de alrededor de 5 g. Esta curva se utilizó para establecer el nivel apropiado de potencia de entrada durante las sesiones experimentales para exponer a los ratones en crecimiento a una dosis definida y constante.

[**Platano D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Platano%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mesirca P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mesirca%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Paffi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Paffi%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pellegrino M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pellegrino%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Liberti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Liberti%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Apollonio F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Apollonio%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bersani F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bersani%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Aicardi G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Aicardi%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La exposición aguda a radiofrecuencias de 900 MHz moduladas por GSM y CW de bajo nivel no afecta las corrientes de Ba(2+) a través de canales de calcio dependientes del voltaje en neuronas corticales de rata.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(8):599-607, 2007 .**

Hemos estudiado los efectos no térmicos de los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) sobre las corrientes Ba(2+) ($I\_{{\rm Ba};{2+ } }$) a través de canales de calcio dependientes de voltaje (VGCC), registrados en cultivos primarios de neuronas corticales de rata utilizando la técnica de fijación de parche. Para evaluar si la exposición aguda a campos de RF de bajo nivel podría modificar la amplitud y/o la dependencia del voltaje de $I\_{{\rm Ba};{2+ } }$, las placas de Petri que contenían neuronas cultivadas se expusieron durante 1-3 períodos de 90 s a 900 MHz de RF-EMF de onda continua (CW) o modulada en amplitud de acuerdo con el estándar de comunicación móvil del sistema global (GSM) durante el registro de células completas. Las tasas de absorción específica (SAR) fueron 2 W/kg para CW y 2 W/kg (valor promedio en el tiempo) para señales moduladas por GSM, respectivamente. Los resultados obtenidos indican que las exposiciones agudas simples o múltiples a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 900 MHz modulados por CW o GSM no alteran significativamente la amplitud de corriente ni la relación corriente-voltaje de $I\_{{\rm Ba};{2+ } }$, a través de VGCC.

**Podkovkin VG, [Modificación del efecto de la radiación de microondas sobre los procesos bioquímicos en el choque anafiláctico mediante la exposición a un campo geomagnético débil y perturbado]. Radiobiologiia 33(1):166-169, 1993.** [Artículo en ruso]

La exposición repetida de cobayas a la radiación de microondas (1 mW/cm2) provocó en algunos animales una inhibición de la respuesta anafiláctica acompañada de un aumento del contenido de histamina, epinefrina y norepinefrina en la sangre. Este aumento fue más pronunciado en los cobayas irradiados que murieron por shock anafiláctico que en los animales no irradiados. La permanencia prolongada en el campo geométrico perturbado y débil redujo el efecto inducido por la radiación de microondas.

**Pologea-Moraru R, Kovacs E, Iliescu KR, Calota V, Sajin G. Efectos de las microondas de bajo nivel sobre la fluidez de la membrana de las células fotorreceptoras. Bioelectrochemistry 56(1-2):223-225, 2002.**

Debido al uso extensivo de campos electromagnéticos en la vida cotidiana, se requiere más información para la detección de mecanismos de interacción y los posibles efectos secundarios de la radiación electromagnética en la estructura y función del organismo. En este artículo, estudiamos los efectos de las microondas de baja potencia (2,45 GHz) en la fluidez de la membrana de las células fotorreceptoras de bastón. Se espera que la retina sea muy sensible a la irradiación de microondas debido al carácter polar de las células fotorreceptoras [Biochim. Biophys. Acta 1273 (1995) 217] así como a su alto contenido de agua [Stud. Biophys. 81 (1981) 39].

**Port M, Abend M, Romer B, Van Beuningen D. Influencia de los campos electromagnéticos de alta frecuencia en diferentes modos de muerte celular y expresión génica. Int J Radiat Biol. 79(9):701-708, 2003.**

OBJETIVO: La Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) ha establecido de forma conservadora los umbrales internacionales de exposición a la radiación no ionizante que produce efectos no térmicos. El objetivo de este estudio fue examinar si los efectos biológicos, como los diferentes modos de muerte celular y las modificaciones de la expresión génica relacionadas con la tumorogénesis, son detectables por encima del umbral definido. MATERIALES Y MÉTODOS: Se expusieron células de leucemia humana (HL-60) cultivadas in vitro a campos electromagnéticos (CEM; t 1/2(r) aproximadamente 1 ns; intensidad de campo aproximadamente 25 veces superior a los niveles de referencia de la ICNIRP para exposición ocupacional) que producen efectos no térmicos utilizando una célula GTEM 5302 mejorada de alto voltaje (EMCO) conectada a un generador de pulsos NP20 (C = 1 nF, U(Load) = 20 kV). Las células HL-60 se recogieron a las 0, 24, 48 y 72 h después de la exposición a la radiación. Se determinaron micronúcleos, apoptosis y células anormales (p. ej. necrosis) utilizando criterios morfológicos. En paralelo, se midió la expresión de 1176 genes utilizando Atlas Human 1.2. Array. Basándose en la alta reproducibilidad de los datos calculados a partir de dos experimentos independientes (> 99%), se realizó un análisis de array. RESULTADOS: No se encontró ningún cambio significativo en la apoptosis, la micronucleación, las células anormales y la expresión génica diferencial. CONCLUSIONES: La exposición de células HL-60 a campos electromagnéticos 25 veces superiores a los niveles de referencia de la ICNIRP para exposición ocupacional no indujo ningún cambio en la apoptosis, la micronucleación, las morfologías anormales y la expresión génica. Puede ser conveniente realizar más experimentos utilizando campos electromagnéticos por encima del nivel de referencia definido de forma conservadora establecido por la ICNIRP.

[**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Poulletier%20de%20Gannes%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Haro%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hurtier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hurtier%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Taxile%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ruffié G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ruffi%C3%A9%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Billaudel%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Veyret%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lagroye I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lagroye%20I%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la exposición a la señal de borde sobre el estrés oxidativo en modelos de células cerebrales.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21268716##) **175(2):225-230, 2011.**

En este estudio investigamos el efecto de la señal EDGE (Enhanced Data Rate for GSM Evolution) en células de tres líneas celulares cerebrales humanas, SH-SY5Y, U87 y CHME5, utilizadas como modelos de neuronas, astrocitos y microglia, respectivamente, así como en cultivos primarios de neuronas corticales. Las guías de onda SXC-1800 (IT'IS-Foundation, Zúrich, Suiza) se modificaron para la exposición in vitro a la radiación de radiofrecuencia (RF) de la señal EDGE a 1800 MHz. Se probaron cuatro condiciones de exposición: 2 y 10 W/kg durante 1 y 24 h. La producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) se midió por citometría de flujo utilizando la sonda de diacetato de diclorofluoresceína (DCFH-DA) al final de la exposición de 24 h o 24 h después de la exposición de 1 h. El tratamiento con rotenona se utilizó como control positivo. Todas las células analizadas respondieron al tratamiento con rotenona aumentando la producción de ROS. Estos hallazgos indican que la exposición a la señal EDGE no induce estrés oxidativo en estas condiciones de prueba, incluida la de 10 W/kg. Nuestros resultados coinciden con hallazgos anteriores que indicaban que la radiación de radiofrecuencia por sí sola no aumenta la producción de ROS.

[**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Poulletier%20de%20Gannes%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haro%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Hurtier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hurtier%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taxile%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Athane A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Athane%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Ait-Aissa S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ait-Aissa%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Masuda%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Percherncier Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Percherncier%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Ruffié G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ruffi%C3%A9%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Billaudel%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Dufour P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dufour%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **,** [**Lagroye I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22311618) **Efecto de la exposición intrauterina a wifi en el desarrollo pre y postnatal de ratas.** [**Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22311618) **95(2):130-136, 2012.**

#### ANTECEDENTES: El aumento de la exposición a la señal de comunicación inalámbrica Wireless Fidelity (Wi-Fi) ha suscitado preocupaciones de salud pública, especialmente para los jóvenes. Los estudios en animales que analizan los efectos de la exposición temprana y prenatal a esta fuente de campos electromagnéticos , en el rango de radiofrecuencia (RF), en el desarrollo y el comportamiento han sido considerados como necesidades de investigación de alta prioridad por la Organización Mundial de la Salud. MÉTODOS: Por primera vez, nuestro estudio evaluó los efectos de la exposición en el útero a una señal Wi-Fi de 2450 MHz (2 h/día, 6 días/semana durante 18 días) en ratas preñadas y sus crías. Se utilizaron tres niveles en términos de tasa de absorción específica de cuerpo entero: 0,08, 0,4 y 4 W/kg. El estudio prenatal en fetos nacidos por cesárea (P20) abarcó cinco hembras/grupo. Las madres y sus crías fueron observadas durante 28 días después del parto (15 hembras/grupo). RESULTADOS: En todas las condiciones de prueba, no se observaron anomalías en las ratas preñadas y no se observaron signos significativos de toxicidad en el desarrollo prenatal y posnatal de las crías, incluso al nivel más alto de 4 W/kg. CONCLUSIONES: En el presente estudio, no se demostró ningún efecto teratogénico de las exposiciones repetidas a la señal de comunicación inalámbrica Wi-Fi, incluso al nivel más alto de 4 W/kg. Los resultados de este estudio de detección destinado a investigar los efectos de Wi-Fi, refuerzan las conclusiones anteriores de que los estudios de teratología y desarrollo no han detectado ningún efecto nocivo de las exposiciones a los campos de RF relacionados con la telefonía móvil a niveles de exposición por debajo de los límites estándar.

[**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Poulletier%20de%20Gannes%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Billaudel%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Haro%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Taxile M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taxile%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Le Montagner L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Le%20Montagner%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Hurtier A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hurtier%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Ait Aissa S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ait%20Aissa%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Masuda%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Percherancier Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Percherancier%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Ruffié G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ruffi%C3%A9%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Dufour P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dufour%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **,** [**Lagroye**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23178895) **I. Fertilidad de ratas y desarrollo embrionario fetal: influencia de la exposición a la señal de Wi-Fi.** [**Reproducción Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23178895) **36:1-5, 2013.**

En las últimas décadas, ha aumentado la preocupación por la disminución de la fecundidad y la fertilidad en la población humana. La exposición a campos electromagnéticos no ionizantes (CEM), especialmente los campos de radiofrecuencia (RF) utilizados en las comunicaciones inalámbricas, se ha sugerido como un factor de riesgo potencial. Por primera vez, evaluamos los efectos de la exposición a la señal Wi-Fi de 2450 MHz (1 h/día, 6 días/semana) en el sistema reproductivo de ratas Wistar macho y hembra, preexpuestas a Wi-Fi durante la maduración sexual. La exposición duró 3 semanas (machos) o 2 semanas (hembras), luego los animales se aparearon y las parejas estuvieron expuestas durante 3 semanas más. El día antes del parto, se observó la letalidad, las anomalías y los signos clínicos de los fetos. En nuestro experimento, no se observaron efectos nocivos de la exposición a Wi-Fi en los órganos reproductivos y la fertilidad de las ratas macho y hembra durante 1 h por día. No se observaron anomalías macroscópicas en los fetos, incluso al nivel crítico de 4 W/kg.

**Poulletier de Gannes F, Masuda H, Billaudel B, Poque-Haro E, Hurtier A, Lévêque P, Ruffié G, Taxile M, Veyret B, Lagroye I. Efectos de las señales de telefonía móvil GSM y UMTS en la degeneración neuronal y la permeación de la barrera hematoencefálica en el cerebro de la rata. Sci Rep. 2017 Nov 14;7(1):15496. d oi: 10.1038/s41598-017-15690-1.**   
  
Se evaluaron la permeación de la barrera hematoencefálica (BHE) y la degeneración neuronal en el cerebro de la rata después de la exposición a señales de radiofrecuencia (RF) de comunicación móvil (GSM-1800 y UMTS-1950). Se utilizaron dos protocolos: (i) exposición única de 2 h, con ratas sacrificadas inmediatamente, y 1 h, 1, 7 o 50 días después, y (ii) exposiciones repetidas (2 h/día, 5 días/semana, durante 4 semanas) con los efectos evaluados inmediatamente y 50 días después del final de la exposición. Las cabezas de las ratas fueron expuestas a tasas de absorción específica promedio del cerebro (BASAR) de 0,026, 0,26, 2,6 y 13 W/kg. No se observó ningún impacto adverso en términos de fuga de BHE o degeneración neuronal después de exposiciones únicas o inmediatamente después del final de la exposición repetida, con la excepción de una fuga transitoria de BHE (UMTS, 0,26 W/kg). Cincuenta días después de la exposición repetida, la aparición de neuronas degeneradas no cambió en promedio. Sin embargo, se detectó un aumento significativo de la fuga de albúmina con ambas señales de RF a 13 W/kg. En este trabajo, el efecto retardado más fuerte fue inducido por GSM-1800 a 13 W/kg. Teniendo en cuenta que 13 W/kg de BASAR en la cabeza de la rata equivale a 4 veces más en la cabeza humana, pueden producirse efectos nocivos tras la exposición repetida del cerebro humano a niveles superiores a 50 W/kg.

[**Poulsen AH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Poulsen%20AH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **,** [**Friis S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Friis%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Johansen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **,** [**Jensen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jensen%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frei%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **,** [**Kjær SK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kj%C3%A6r%20SK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **,** [**Dalton SO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dalton%20SO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **,** [**Schüz J. Uso de**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sch%C3%BCz%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23788669) **teléfonos móviles y riesgo de cáncer de piel: un estudio de cohorte a nivel nacional en Dinamarca.** [**Am J Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23788669) **20 de junio de 2013. [Epub antes de impresión]**

La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer ha clasificado la radiación de radiofrecuencia como posiblemente cancerígena. Estudios anteriores se han centrado en tumores intracraneales, aunque la piel recibe mucha radiación. En un estudio de cohorte nacional, se realizó un seguimiento de 355.701 abonados a teléfonos móviles privados en Dinamarca desde 1987 a 1995 hasta 2007. Calculamos las tasas de incidencia (IRR) para melanoma, carcinoma basocelular y carcinoma de células escamosas utilizando modelos de regresión de Poisson ajustados por edad, período calendario, nivel educativo e ingresos. Se compararon las IRR por separado para tumores de cabeza y cuello y tumores de torso y piernas (IRR) para abordar más factores de confusión potenciales. No observamos un aumento general del riesgo de carcinoma basocelular , carcinoma de células escamosas o melanoma de cabeza y cuello. Después de un período de seguimiento de al menos 13 años, las IRR para carcinoma basocelular y carcinoma de células escamosas se mantuvieron cerca de la unidad. Entre los hombres, la tasa de incidencia de melanoma en la cabeza y el cuello fue de 1,20 (intervalo de confianza del 95%: 0,65, 2,22) después de un seguimiento mínimo de 13 años, mientras que la tasa de incidencia de melanoma en el torso y las piernas fue de 1,16 (intervalo de confianza del 95%: 0,91, 1,47), lo que arroja una tasa de incidencia de 1,04 (intervalo de confianza del 95%: 0,54, 2,00). Se observó un patrón de riesgo similar entre las mujeres, aunque se basó en números más pequeños. En este amplio estudio de cohorte basado en la población, se observó poca evidencia de un mayor riesgo de cáncer de piel entre los usuarios de teléfonos móviles .

**Poysti L, Rajalin S, Summala H. Factores que influyen en el uso del teléfono celular (móvil) durante la conducción y riesgos asociados a su uso. Accid Anal Prev. 37(1):47-51, 2005.**

Este estudio abordó las decisiones estratégicas de no utilizar el teléfono móvil mientras se conduce y los riesgos relacionados con el mismo entre los conductores que sí lo utilizan, lo que refleja procesos a nivel táctico y operativo. Se entrevistó a una muestra representativa de 834 conductores con licencia que poseen un teléfono móvil sobre el uso y los riesgos del teléfono, los factores de fondo y la autoimagen como conductor. Los modelos de regresión logística indicaron que la edad avanzada, el sexo femenino, la menor cantidad de conducción y la ocupación promovieron el no utilizar el teléfono mientras se conduce. Además, el bajo nivel de habilidad y la alta motivación por la seguridad contribuyeron a esta decisión. Entre los que utilizaban el teléfono mientras conducían, la exposición al riesgo en términos de mayor kilometraje y un uso más extenso del teléfono aumentaron los riesgos relacionados con el teléfono, al igual que la edad joven, la posición ocupacional de liderazgo y la baja motivación por la seguridad. Ni el género ni el nivel de habilidad al volante tuvieron ningún efecto sobre dichos riesgos autodeclarados. Este estudio indica claramente que los riesgos potenciales de los teléfonos móviles se están controlando en muchos niveles, mediante decisiones estratégicas y tácticas y, en consecuencia, los accidentes relacionados con el teléfono no han aumentado en línea con el uso de los teléfonos móviles.

**Preece, AW, Iwi, G, Davies-Smith, A, Wesnes, K, Butler, S, Lim, E, Varey, A, Efecto de una señal simulada de teléfono móvil de 915 MHz sobre la función cognitiva en el hombre. Int J Radiat Biol 75(4):447-456, 1999.**

OBJETIVO: Examinar si una transmisión simulada de un teléfono móvil a 915 MHz tiene un efecto sobre la función cognitiva en el hombre. MATERIALES Y MÉTODOS: Treinta y seis sujetos en dos grupos recibieron dos sesiones de entrenamiento y luego tres sesiones de prueba en un diseño aleatorio de tres vías cruzadas. Aproximadamente 1 W de potencia media a 915 MHz desde una antena de cuarto de onda montada en una copia física de un teléfono analógico, como una onda sinusoidal, o modulada a 217 Hz con un ciclo de trabajo del 12,5%, o sin potencia, se aplicó a la región escamosa de la sien izquierda de los sujetos mientras realizaban una serie de pruebas de función cognitiva que duraban aproximadamente 25-30 minutos. El segundo grupo fue investigado por el sueño, el consumo de alcohol y bebidas, y cualquier otra sustancia que pudiera afectar el rendimiento. RESULTADOS: En ambos grupos, la única prueba afectada fue el tiempo de reacción de elección y esto se mostró como un aumento en la velocidad (una disminución en el tiempo de reacción). No hubo cambios en el recuerdo de palabras, números o imágenes, o en la memoria espacial. Aunque se observó un efecto del orden de visita que sugería un efecto de aprendizaje de las pruebas repetidas, el diseño del estudio lo permitió. Además, no se introdujo ningún error sistemático como resultado del consumo de sustancias o del tiempo de sueño. CONCLUSIONES: Se observó un aumento de la capacidad de respuesta, considerablemente en la simulación analógica y menos en la digital, en el tiempo de reacción a la elección. Esto podría estar asociado con un efecto en el giro angular que actúa como interfaz entre los centros visual y del habla y que se encuentra directamente debajo y del mismo lado que la antena. Tal efecto podría ser coherente con un calentamiento localizado leve, o posiblemente una respuesta no térmica, que sin embargo depende de la potencia.

**Preece AW, Goodfellow S, Wright MG, Butler SR, Dunn EJ, Johnson Y, Manktelow TC, Wesnes K. Efecto de la transmisión de teléfonos móviles de 902 MHz sobre la función cognitiva en niños. Bioelectromagnetismo. Supl. 7:S138-43, 2005.**

Analizamos si una exposición estándar a un móvil a 902 MHz tiene un efecto significativo sobre la función cognitiva en 18 niños de 10 a 12 años de edad. Estos formaban parte de un único grupo en el que cada niño recibió una única sesión de entrenamiento y luego tres sesiones de prueba en un diseño aleatorizado, cruzado de tres vías, utilizando el sistema de evaluación cognitiva de investigación de drogas cognitivas (CDR). Las exposiciones fueron de 0, 0,025 o 0,25 W desde un teléfono móvil Nokia 3110 estándar montado en un auricular de plástico en posición de uso normal. Los resultados de las pruebas mostraron que el rendimiento de referencia (0 W) para las mediciones del tiempo de reacción fue considerablemente más lento que para las medidas comparables en adultos. Hubo una tendencia a que el tiempo de reacción fuera más corto durante la exposición a la radiación que en la condición simulada (de referencia), un efecto que fue más marcado para el tiempo de reacción simple. Sin embargo, ningún efecto alcanzó la significación estadística después de la corrección de Bonferroni. Por lo tanto, concluimos que este estudio sobre 18 niños no replicó nuestro hallazgo anterior en adultos de que la exposición a la radiación de microondas estaba asociada con una reducción del tiempo de reacción. Cabe señalar que el presente estudio investigó los efectos de la radiación de un teléfono GSM, mientras que en nuestro estudio anterior el efecto sobre el tiempo de reacción se observó solo con un teléfono analógico más potente.

[**Preece AW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Preece+AW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Georgiou AG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Georgiou+AG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dunn EJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Dunn+EJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Farrow S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Farrow+S%22%5BAuthor%5D) **Respuesta sanitaria de dos comunidades a las antenas militares en Chipre.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **64(6):402-8, 2007.**

OBJETIVOS: Este estudio investigó las preocupaciones que se han planteado sobre los efectos pasados y futuros en la salud causados por transmisiones de alta potencia de ondas de radio de alta frecuencia (7 a 30 MHz) de los sistemas de antenas militares en Akrotiri, Chipre. MÉTODOS: Un estudio transversal de tres aldeas (dos expuestas, una no expuesta) recopiló mediciones de radiofrecuencia (RF) longitudinales y de corto plazo. Los datos de salud se recopilaron utilizando cuestionarios que contenían información sobre factores demográficos, enfermedades específicas, salud general (cuestionario de bienestar SF36), historia reproductiva, enfermedades infantiles, percepción de riesgo y mortalidad. El análisis se realizó con SPSS v11.5 utilizando tabulaciones cruzadas de datos no paramétricos y pruebas de significancia. Los resultados clave de salud se sometieron a un análisis de regresión logística. RESULTADOS: Las intensidades de campo dentro de las dos aldeas "expuestas" fueron un máximo de 0,30 Vm-1 de las transmisiones militares de 17,6 MHz y hasta 1,4 Vm-1 de fuentes no especificadas, principalmente frecuencias de teléfonos celulares. Las lecturas correspondientes en el pueblo de control fueron <0,01 Vm-1. En comparación con el pueblo de control, hubo diferencias altamente significativas en la notificación de migraña (OR 2,7 p0,0001), dolor de cabeza (3,7 p0,001) y mareos (2,7 p 0,0001). Los residentes de los pueblos expuestos mostraron opiniones más negativas de su salud en los ocho dominios del SF36. También hubo niveles más altos de riesgo percibido, en particular en relación con el ruido y la "contaminación" electromagnética (EM). Los tres pueblos informaron valores más altos de percepción de riesgo que una población del Reino Unido. No hubo evidencia de anomalías congénitas o diferencias en la historia ginecológica u obstétrica. El número de cánceres fue demasiado pequeño para mostrar diferencias. CONCLUSIÓN: Estaba claro que incluso a esta distancia (1-3 km) de transmisiones potentes, las fuentes dominantes de campos de RF eran los teléfonos celulares y los sistemas de transmisión nacionales. No hubo exceso de cáncer, defectos congénitos o problemas obstétricos. Se observó una mayor percepción del riesgo y un exceso considerable de migraña, dolor de cabeza y mareos, que parece compartir un gradiente con la exposición a radiofrecuencias. Los autores informan de esta asociación, pero sugieren que es poco probable que se trate de un efecto de las radiofrecuencias y que es más probable que se deba a la visibilidad de la antena o al ruido de los aviones.

[**Prisco MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prisco%20MG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19138032) **,** [**Nasta F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nasta%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19138032) **,** [**Rosado MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rosado%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19138032) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lovisolo%20GA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19138032) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marino%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19138032) **,** [**Pioli C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pioli%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19138032) **Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por GSM en células de médula ósea de ratón.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19138032) **170(6):803-810, 2008 .**

Examinamos los efectos de la exposición in vivo a un campo de RF de 900 MHz modulado por GSM sobre la capacidad de las células de la médula ósea para diferenciarse, colonizar órganos linfáticos y rescatar de la muerte a ratones irradiados con rayos X de forma letal. A los ratones irradiados con rayos X se les inyectó medio solo o que contenía células de médula ósea de ratones donantes expuestos a campos de RF (SAR 2 W/kg, 2 h/día, 5 días/semana, 4 semanas) o expuestos simuladamente o de control en jaula. Mientras que todos los ratones inyectados con medio solo murieron, los ratones que recibieron células de médula ósea sobrevivieron. Tres y seis semanas después del trasplante de células de médula ósea, no se observaron diferencias en la celularidad del timo ni en las frecuencias de subpoblaciones de células diferenciadoras (identificadas por la expresión de CD4/CD8) entre los tres grupos trasplantados. La proliferación de timocitos inducida por mitógenos produjo niveles comparables en todos los grupos trasplantados. En cuanto al bazo, no se encontraron efectos de la exposición a campos de RF en el número de células, porcentajes de células B y T (CD4 y CD8), proliferación de células B y T y producción de IFN-gamma en ratones trasplantados. En conclusión, nuestros resultados no muestran ningún efecto de la exposición in vivo a campos de RF modulados por GSM en la capacidad de las células precursoras de la médula ósea para alojarse y colonizar órganos linfoides y diferenciarse en linfocitos T y B fenotípica y funcionalmente maduros.

[**Prochnow N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prochnow%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**Gebing T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gebing%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**Ladage K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ladage%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**Krause-Finkeldey D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Krause-Finkeldey%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**El Ouardi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=El%20Ouardi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**Bitz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bitz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**Streckert J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Streckert%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**Hansen V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansen%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **,** [**Dermietzel R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dermietzel%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21573218) **¿Efecto del campo electromagnético o simplemente estrés? Efectos de la exposición a UMTS en la plasticidad a largo plazo del hipocampo en el contexto de la liberación de hormonas relacionada con el procedimiento.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prochnow%20n%20and%20UMTS) **6(5):e19437, 2011.**

Los efectos nocivos de los campos electromagnéticos (CEM) en las características cognitivas y conductuales de los humanos y los roedores han sido objeto de debates controvertidos y han suscitado una preocupación persistente sobre los efectos adversos de los CEM en las funciones cerebrales generales. En el presente estudio aplicamos señales de radiofrecuencia (RF) del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles ( UMTS ) a ratas Wistar macho expuestas por completo al cerebro para elaborar influencias putativas en la liberación de la hormona del estrés (corticosterona; CORT y hormona adrenocorticotrópica; ACTH) y en la plasticidad sináptica a largo plazo derivada del hipocampo (LTP) y la depresión (LTD) como marcadores electrofisiológicos para el almacenamiento de la memoria y la consolidación de la memoria. La exposición se controló por ordenador proporcionando condiciones ciegas. Las tasas de absorción específica (SAR) promedio nominales del cerebro como medida de la potencia de RF disipada relacionada con la masa aplicada fueron 0, 2 y 10 W/kg durante un período de 120 min. La comparación de los animales expuestos a jaulas reveló, independientemente de la exposición a campos electromagnéticos, niveles significativamente mayores de CORT y ACTH que se correspondían con pendientes y amplitudes de potencial de campo generalmente reducidas en LTP y LTD del hipocampo. Los animales después de la exposición a SAR de 2 W/kg (promediada sobre todo el cerebro de 2,3 g de masa tisular) no difirieron del grupo expuesto simuladamente en experimentos de LTP y LTD. Por el contrario, se observó una reducción significativa en LTP y LTD a la alta tasa de potencia de SAR (10 W/kg). Los resultados demuestran que una tasa de 2 W/kg no muestra un impacto adverso en LTP y LTD, mientras que 10 W/kg conduce a efectos significativos en los parámetros electrofisiológicos, que pueden distinguirse claramente del fondo derivado del estrés. Nuestros hallazgos sugieren que la exposición a UMTS con SAR en el rango de 2 W/kg no es dañina para los marcadores críticos para el almacenamiento de la memoria y la consolidación de la memoria, sin embargo, no se puede excluir una influencia de UMTS a altas tasas de absorción de energía (10 W/kg).

**Prohofsky EW. Absorción de RF que involucra macromoléculas biológicas. Bioelectromagnetismo. 25(6):441-451, 2004.**

La frecuencia intramolecular fundamental de una proteína globular se puede obtener a partir de las mediciones de las velocidades acústicas de la materia proteica en masa. Se ha demostrado que esta frecuencia más baja para moléculas de tamaño común está por encima de varios cientos de GHz. Todos los modos por debajo de esta frecuencia serían modos intermoleculares o modos en masa de la molécula y la materia o tejido circundante. También se ha demostrado que los modos de frecuencia más baja de una doble hélice de ADN extendida son modos en masa debido a la interacción con el agua. Sólo los modos de ADN, cuya frecuencia está muy por encima de los 4 GHz, pueden ser modos intrahelicoidales, es decir, confinados en la hélice en lugar de en la hélice más los alrededores. Cerca de los 4 GHz, están muy amortiguados y, por lo tanto, no pueden absorber de forma resonante. Los modos que absorben radiofrecuencia (RF) por debajo de esta frecuencia son modos en masa de la materia de soporte. Los modos en masa termalizan rápidamente toda la energía absorbida. Se considera la implicación de estos hallazgos para la posibilidad de efectos de RF atérmicos. Se discute la aplicabilidad de estos hallazgos para otras moléculas biológicas.

**Pu, JS, Chen, J, Yang, YH, Bai, YQ, Los efectos de la irradiación de microondas de 3000 MHz sobre la energía electroencefálica y el metabolismo energético en el cerebro de ratón. Electro-and Magnetobiology 16:243-247, 1997.**

Los ratones fueron expuestos a 3000 MHz PW 1h diariamente durante 7 días, con ejes largos paralelos al campo magnético en una cámara anecoica. La densidad de potencia promedio fue de 5mW/cm2 , y la SAR estimada fue de aproximadamente 2 W/kg. No hubo un aumento significativo de la temperatura central en los ratones después de la exposición. Después de la última irradiación, los ratones fueron sacrificados y se congeló todo el cerebro. Se midió la mitad de cada cerebro para SDH, y la otra mitad para ATP. Los resultados mostraron que el ATP en los cerebros y SDH en el hipocampo y el hipotálamo en el grupo de irradiación disminuyeron significativamente en comparación con el control. Los autores sugirieron que la disminución de SDH causó la disminución de ATP.

**Pyrpasopoulou A, Kotoula V, Cheva A, Hytiroglou P, Nikolakaki E, Magras IN, Xenos TD, Tsiboukis TD, Karkavelas G. Expresión de proteínas morfogenéticas óseas en riñones de ratas recién nacidas después de la exposición prenatal a radiación de radiofrecuencia. Bioelectromagnetics 25(3):216-227, 2004.**

Los efectos de la radiación de radiofrecuencia no térmica (RFR) de los teléfonos celulares del sistema global de comunicación móvil (GSM) se han estudiado hasta ahora principalmente a nivel molecular en el contexto del estrés y la proliferación celular, así como la producción y localización de neurotransmisores. En este estudio, se diseñó un modelo de simulación para la exposición de ratas preñadas a RFR pulsada similar a GSM (9,4 GHz), basada en las diferentes frecuencias de resonancia del hombre y la rata. La densidad de potencia aplicada fue de 5 microW/cm2, con el fin de evitar los efectos electromagnéticos térmicos tanto como fuera posible. Las ratas preñadas fueron expuestas a RFR durante los días 1-3 postcoito (pc) (embriogénesis, preimplantación) y los días 4-7 pc (organogénesis temprana, periimplantación). Se investigó la expresión y localización relativas de las proteínas morfogenéticas óseas (BMP) y sus receptores (BMPR), miembros de una familia molecular considerada actualmente como morfógenos endocrinos y autocrinos importantes y que se sabe que están involucrados en el desarrollo renal, en riñones de recién nacidos de ratas expuestas a RFR e irradiadas simuladamente (control). La RT-PCR dúplex semicuantitativa para BMP-4, -7, BMPR-IA, -IB y -II mostró un aumento de la expresión relativa de BMP-4 y BMPR-IA, y una disminución de la de BMPR-II en los riñones de recién nacidos. Estos cambios fueron estadísticamente significativos para BMP-4, BMPR-IA y -II después de la exposición en los días 1-3 pc (P < .001 cada uno), y para BMP-4 y BMPR-IA después de la exposición en los días 4-7 pc (P < .001 y P = .005, respectivamente). La inmunohistoquímica y la hibridación in situ (ISH) mostraron una expresión y localización aberrantes de estas moléculas a nivel histológico. Nuestros hallazgos sugieren que la RFR de tipo GSM interfiere con la expresión génica durante la gestación temprana y da como resultado aberraciones en la expresión de BMP en el recién nacido. Estos cambios moleculares no parecen afectar la organogénesis renal y pueden reflejar un retraso en el desarrollo de este órgano. Las diferencias en la expresión relativa de BMP después de diferentes períodos de tiempo de exposición indican la importancia del momento para los efectos de la RFR de tipo GSM en el desarrollo embrionario.

**Qiao S, Peng R, Yan H, Gao Y, Wang C, Wang S, Zou Y, Xu X, Zhao L, Dong J, Su Z, Feng X, Wang L, Hu X. Reducción de la sinapsina I fosforilada (Ser-553) conduce a un deterioro de la memoria espacial al atenuar la liberación de GABA después de la exposición a microondas en ratas Wistar. PLoS One. 17 de abril de 2014;9(4):e95503. doi: 10.1371/journal.pone.0095503. eCollection 2014.**   
  
ANTECEDENTES: La liberación anormal de neurotransmisores después de la exposición a microondas puede causar déficits de aprendizaje y memoria. Este estudio investigó el mecanismo de este efecto explorando el papel potencial de la sinapsina I fosforilada (p-Syn I). MÉTODOS: Se expusieron ratas Wistar, sinaptosomas de hipocampo de rata y células PC12 diferenciadas (neuronales) a radiación de microondas durante 5 min a una densidad de potencia media de 30 mW/cm2. Las ratas, los sinaptosomas y las células del grupo simulado recibieron el mismo tratamiento y actuaron como controles para todos los siguientes análisis posteriores a la exposición. Se evaluó el aprendizaje espacial y la memoria en ratas mediante la tarea de navegación del laberinto acuático de Morris (MWM). Se examinaron la expresión proteica y la distribución presináptica de p-Syn I y los transportadores de neurotransmisores mediante transferencia Western y microscopía inmunoelectrónica, respectivamente. Se midieron los niveles de liberación de neurotransmisores de aminoácidos de los sinaptosomas de hipocampo de rata y las células PC12 mediante cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) a las 6 horas después de la exposición, con o sin silenciamiento de la sinapsina I mediante transfección de shRNA. RESULTADOS: En los experimentos con ratas, hubo una disminución en el rendimiento de la memoria espacial después de la exposición a microondas. La expresión de p-Syn I (ser-553) disminuyó a los 3 días posteriores a la exposición y aumentó en puntos temporales posteriores. El transportador vesicular de GABA (VGAT) aumentó significativamente después de la exposición. La liberación de GABA de los sinaptosomas se atenuó y p-Syn I (ser-553) y VGAT se enriquecieron en pequeñas vesículas sinápticas transparentes, que se ensamblaron anormalmente en la terminal presináptica después de la exposición. En los experimentos con células PC12, la expresión de p-Syn I (ser-553) y la liberación de GABA se atenuaron a las 6 horas después de la exposición. Tanto la exposición a microondas como el silenciamiento de p-Syn I redujeron la liberación de GABA y se encontró una reducción máxima para la combinación de los dos, lo que indica un efecto sinérgico. CONCLUSIÓN: Se encontró que p-Syn I (ser-553) desempeña un papel clave en la liberación alterada de GABA y la disfunción cognitiva inducida por la exposición a microondas.

[**Qin F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qin%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Zhang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Cao H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Yi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yi%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Li JX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20JX%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Nie J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nie%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Chen LL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20LL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **,** [**Tong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22891885) **Efectos de los campos de radiofrecuencia de 1800 MHz en el ritmo circadiano de la melatonina plasmática y la testosterona en ratas macho.** [**J Toxicol Environ Health A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22891885) **75(18):1120-112 8 , 2012 .**

Se sabe que los campos de radiofrecuencia (RF) a 1800 MHz afectan la melatonina (MEL) y la testosterona en ratas macho, pero aún queda por determinar si la RF afectó el ritmo circadiano de estas hormonas plasmáticas. Se expusieron ratas Sprague-Dawley macho a RF de 1800 MHz a una densidad de potencia de 208 μw/cm² (SAR: 0,5762 W/kg) en diferentes períodos de zeitgeber (ZT) del día, incluidos 0 (ZT0), 4 (ZT4), 8 (ZT8), 12 (ZT12), 16 (ZT16) y 20 (ZT20) h. La exposición a RF fue de 2 h/d durante 32 d. De cada rata, se determinaron las concentraciones plasmáticas de MEL y testosterona en el plasma después de la exposición a RF y se compararon con los controles. Los resultados confirmaron la existencia de ritmos circadianos en la síntesis de MEL y testosterona, pero revelaron una relación inversa en la fase pico de estos ritmos. Estos ritmos se alteraron después de la exposición a RF, siendo el efecto más pronunciado en MEL que en testosterona. El efecto más pronunciado de la exposición a RF en MEL y testosterona parece estar en ratas expuestas a RF en ZT 16 y ZT0 h, respectivamente. Los datos sugieren que la regulación de la testosterona está controlada por MEL y que MEL es más sensible a la exposición a RF.

# Qin F, Zhang J, Cao H, Guo W, Chen L, Shen O, Sun J, Yi C, Li J, Wang J, Tong J. Alteraciones circadianas de los marcadores funcionales reproductivos en ratas macho expuestas a un campo de radiofrecuencia de 1800 MHz . Chronobiol Int. 11 de octubre de 2013. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]

### En este estudio, exploramos los efectos circadianos de la exposición diaria a campos de radiofrecuencia (RF) sobre marcadores funcionales reproductivos en ratas Sprague-Dawley macho adultas. Los animales en ritmo circadiano (como lo indican las mediciones de melatonina) se dividieron en varios grupos y se expusieron a 1800 RF de MHz a una densidad de potencia de 205 μw/cm2 ( tasa de absorción específica de 0,0405 W/kg) durante 2 h/día durante 32 días en diferentes puntos de tiempo zeitgeber (ZT), a saber, ZT0, ZT4, ZT8, ZT12, ZT16 y ZT20. Los animales expuestos simuladamente se utilizaron como controles en el estudio. De cada rata, se recogieron tejidos testiculares y epididimarios y se evaluaron los niveles de testosterona, la producción diaria de esperma y la motilidad de los espermatozoides, las enzimas marcadoras de los testículos γ-GT y ACP, la expresión del ARNm de la escisión de la cadena lateral del citocromo P450 (p450cc) y la expresión del ARNm de la proteína reguladora aguda esteroidogénica (StAR). A través de estas mediciones, confirmamos la existencia de ritmos circadianos en los animales expuestos simuladamente. Sin embargo, las ratas expuestas a RF mostraron una alteración de los ritmos circadianos, niveles reducidos de testosterona, menor producción diaria de esperma y motilidad de los espermatozoides, actividad regulada a la baja de γ-GT y ACP, así como expresión alterada del ARNm del citocromo P450 y StAR. Todas estas observaciones fueron más pronunciadas cuando las ratas estuvieron expuestas a RF en ZT0. Por lo tanto, nuestros hallazgos indican posibles efectos adversos de la exposición a RF sobre los marcadores funcionales reproductivos masculinos, en términos tanto de los niveles generales diarios como de la ritmicidad circadiana.

[**Qin F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qin%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564105) **,** [**Yuan H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yuan%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564105) **,** [**Nie J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nie%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564105) **,** [**Cao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564105) **,** [**Tong J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24564105) **[Efectos del nanoselenio en el rendimiento cognitivo de ratones expuestos en 1800 Campos de radiofrecuencia de 20 MHz ].** [**Wei Sheng Yan Jiu.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24564105) **43(1):16-21, 2014. [Artículo en chino]**

#### OBJETIVO: Estudiar los efectos del nanoselenio (NSe) en el rendimiento cognitivo de ratones expuestos a 1800 Campos de radiofrecuencia (RF) de 120 MHz . MÉTODOS: Los ratones machos se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos, grupo control y grupo de dosis baja, media y alta de nano-Se (L, M, H). Cada grupo se subdividió en tres grupos, RF 0 min, RF 30 min y RF 120 min. Se administró solución de nano-se (2, 4 y 8 microg/ml) a ratones de los grupos L, M, H mediante inyección intragástrica respectivamente, 0,5 ml/d durante 50 días, al grupo control se le administró agua destilada. El día 21, los ratones del subgrupo RF fueron expuestos a 208 microW/cm2 1800 Los ratones expuestos a radiofrecuencia recibieron campos de radiofrecuencia de 120 MHz (0, 30 y 120 min/d respectivamente) durante 30 días. La capacidad cognitiva de los ratones se evaluó con un laberinto en Y. Además, se midieron los niveles de MDA, GABA, Glu, Ach y las actividades de CAT y GSH-Px en el cerebro. RESULTADOS: Se observaron alteraciones significativas del aprendizaje y la memoria (P < 0,05) en el grupo de radiofrecuencia de 120 min, y con una reducción del nivel de Ach y las actividades de CAT y GSH-Px y un aumento del contenido de GABA, Glu y MDA en el cerebro. La NSe mejoró el rendimiento cognitivo de los ratones expuestos a radiofrecuencia, disminuyó los niveles de GABA, Glu y MDA, aumentó los niveles de Ach, GSH-Px y las actividades de CAT. CONCLUSIÓN: La NSe podría mejorar las alteraciones cognitivas de los ratones expuestos a radiofrecuencia, cuyo mecanismo podría implicar el aumento de la antioxidación, la disminución del contenido de radicales libres y los cambios de los neurotransmisores cerebrales.



**Quock RM, Klauenberg BJ, Hurt WD, Merritt JH, Influencia de la exposición a microondas en los efectos del clordiazepóxido en la prueba de escalera del ratón. Pharmacol Biochem Behav 47(4):845-849, 1994.**

Para determinar si los efectos conductuales de las benzodiazepinas se alteran con la exposición a la radiación de microondas, comparamos el desempeño de ratones Swiss CD1 macho en la prueba de la escalera 30 minutos después del pretratamiento con clordiazepóxido (8, 16 y 32 mg/kg, IP) e inmediatamente después de una exposición de 5 minutos a la radiación de microondas (4, 12 y 36 W/kg, onda continua, 1,8 o 4,7 GHz). En este paradigma, se postula que la reducción del clordiazepóxido en el número de subidas (NR) y el número de escalones ascendidos (NSA) refleja los efectos ansiolíticos y sedantes del fármaco, respectivamente. En ratones expuestos simuladamente, el aumento de dosis de clordiazepóxido aumentó el NSA sin afectar el NR, aumentó el NSA y disminuyó el NR, luego disminuyó tanto el NSA como el NR. La exposición a microondas generalmente no alteró el NSA o el NR en ratones pretratados con dosis más bajas de clordiazepóxido. Sin embargo, en ratones pretratados con 32 mg/kg de clordiazepóxido, la exposición a una radiación de microondas de 36 W/kg revirtió significativamente las reducciones de NSA y NR a 4,7 GHz pero no a 1,8 GHz. Estos hallazgos indican que la exposición a la radiación de microondas puede alterar selectivamente los efectos del clordiazepóxido en este paradigma psicofarmacológico.

[**Qureshi ST**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Qureshi%20ST%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490961) **,** [**Memon SA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Memon%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490961) **,** [**Abassi AR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abassi%20AR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490961) **,** [**Sial MA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sial%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490961) **,** [**Bughio FA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bughio%20FA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28490961) **. Las radiaciones de radiofrecuencia indujeron efectos genotóxicos y cancerígenos en las células de la punta de la raíz de garbanzo (Cicer arietinum L.).** [**Revista Saudí de Biología**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28490961) **24(4):883-891, 2017.**

El presente estudio se llevó a cabo para predecir los posibles daños al ADN (genotoxicidad) y carcinogenicidad causados por radiaciones de radiofrecuencia (RF) al tejido vivo. Semillas secas de garbanzo se trataron con un teléfono celular GSM (900 MHz) y una computadora portátil (3,31 GHz) como fuente de RF durante 24 y 48 h. Semillas no tratadas se utilizaron como control negativo (0 h) y rayos gamma (250 Gray) como control positivo. El ensayo de aberración cromosómica de la planta se utilizó como marcador de genotoxicidad. Todo el tratamiento de RF inhibe el porcentaje de germinación de las semillas. El tratamiento con computadora portátil de 48 h tiene el efecto más negativo en comparación con el control sin tratamiento. Se observó una disminución en el índice mitótico (MI) y un aumento en el índice de anormalidad (AI) con el aumento de la duración y frecuencia de exposición en (Hz). También se observaron daños en la membrana celular solo en 48 h de exposición al teléfono celular y la computadora portátil (RF). Los daños máximos en la membrana nuclear y las células fantasma se registraron nuevamente en 48 h de exposición al teléfono celular y la computadora portátil. Las radiaciones de radiofrecuencia (900 MHz y 3,31 GHz) son sólo genotóxicas, ya que inducen micronúcleos, binúcleos, multinúcleos y núcleos dispersos, pero podrían ser cancerígenas, ya que la incubación de 48 h de RF induce fragmentación y células fantasma. Por lo tanto, los teléfonos móviles y los ordenadores portátiles no deben utilizarse innecesariamente para evitar posibles efectos genotóxicos y cancerígenos.

**Qureshi MRA, Alfadhl Y, Chen X, Peyman A, Maslanyj M, Mann S. Evaluación de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de medidores de servicios públicos inteligentes en Gran Bretaña; parte II) evaluación numérica de la SAR inducida dentro del cuerpo humano. Bioelectromagnetismo. 16 de noviembre de 2017.**

La exposición del cuerpo humano a las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia emitidas por medidores inteligentes se evaluó utilizando varias configuraciones de exposición. Las distribuciones de la tasa de absorción de energía específica se determinaron utilizando tres modelos humanos anatómicamente realistas. A cada modelo se le asignaron propiedades dieléctricas dependientes de la edad y la frecuencia que representan una colección de grupos de edad. Se evaluaron las condiciones de exposición generalizadas que involucraban posturas de pie y durmiendo para una red de área doméstica que operaba a 868 y 2450 MHz. La antena del medidor inteligente se alimentó con una entrada de potencia de 1 W, que es una sobreestimación de lo que los dispositivos reales emiten típicamente (límite máximo de 15 mW). El valor más alto observado de la tasa de absorción de energía específica de cuerpo entero fue de 1,87 mW kg -1 , dentro del modelo infantil a una distancia de 15 cm de un dispositivo de 2450 MHz. Los valores más altos se atribuyeron a diferencias en la dimensión y las propiedades dieléctricas dentro del modelo. Los valores de la tasa de absorción específica (SAR) también se estimaron en función de los niveles de densidad de potencia derivados de las mediciones de la intensidad del campo eléctrico realizadas a varias distancias de los dispositivos de medición inteligente. Se encontró que todos los valores SAR calculados eran muy pequeños en comparación con los límites de la Comisión Internacional de Protección contra Radiación No Ionizante para la exposición pública.

[**Qutob SS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Qutob+SS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chauhan V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chauhan+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bellier PV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bellier+PV%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yauk CL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Yauk+CL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Douglas GR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Douglas+GR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Berndt L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Berndt+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Williams A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Williams+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gajda GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Gajda+GB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lemay E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lemay+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thansandote A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Thansandote+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**McNamee JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22McNamee+JP%22%5BAuthor%5D) **. Perfil de expresión génica mediante microarrays de una línea celular de glioblastoma humano expuesta in vitro a un campo de radiofrecuencia modulado por pulsos de 1,9 GHz.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(6):636-644, 2006.**

El uso generalizado de teléfonos móviles ha suscitado preocupación pública sobre los efectos para la salud asociados a la exposición a campos de radiofrecuencia (RF). La principal preocupación de la mayoría de las personas se relaciona con el potencial de estos campos para causar cáncer. A diferencia de la radiación ionizante, los campos de RF utilizados para telecomunicaciones móviles (800-1900 MHz) no poseen suficiente energía para dañar directamente el ADN. La mayoría de los bioensayos en roedores y los estudios de genotoxicidad/mutación in vitro han informado de que los campos de RF a niveles no térmicos no tienen efectos mutagénicos, genotóxicos o carcinógenos directos. Sin embargo, algunas pruebas han sugerido que los campos de RF pueden causar cambios detectables en la expresión génica posteriores a la exposición. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de la exposición a un campo de RF modulado por pulsos de 1,9 GHz durante 4 h a tasas de absorción específicas (SAR) de 0,1, 1,0 y 10,0 W/kg para afectar a la expresión génica global en células de glioblastoma U87MG. No encontramos evidencia de que los campos de RF no térmicos puedan afectar la expresión génica en células U87MG cultivadas en relación con los grupos de control no irradiados, mientras que la exposición a un choque térmico a 43 grados C durante 1 h aumentó la expresión de varios genes típicos que responden al estrés en el grupo de control positivo. Estudios futuros evaluarán el efecto de los campos de RF en otras líneas celulares y en la expresión génica en el cerebro del ratón después de la exposición in vivo.

**Radicheva N, Mileva K, Georgieva B, Kristev I. Actividad de larga duración (fatigante) de fibras musculares aisladas influenciadas por el campo electromagnético de microondas. Acta Physiol Pharmacol Bulg 26(1-2):37-40, 2001.**

El estudio tiene como objetivo aclarar el efecto de la exposición al campo electromagnético de microondas (MMW) sobre la fatiga de las fibras musculares. Se aplicó una estimulación repetitiva con un intervalo entre estímulos de 200 ms en fibras musculares aisladas de rana para evocar potenciales de acción intracelulares y contracciones de contracción. Después de su registro, la preparación de la fibra muscular se movió en una placa de Petri con un radio de 28 mm al aire libre durante una hora de exposición a MMW continuo con una frecuencia de 2,45 GHz y una densidad de potencia de 20 mW/cm2. Luego se movió nuevamente en la cámara con solución de Ringer no irradiada a temperatura controlada para los registros repetidos. Después de la exposición a MMW, los cambios en los parámetros de amplitud y tiempo que caracterizan la fatiga se atenuaron y retrasaron en comparación con los controles. La curva de amplitud de contracción describió una caída drástica en los primeros 5 s seguida de un aumento y luego una disminución. MMW (2,45 GHz) tiene una influencia específica, no térmica, en la actividad de las fibras musculares que resulta en cierta resistencia a la fatiga.

[**Radon K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Radon+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Spegel H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Spegel+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Meyer N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Meyer+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Klein J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Klein+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brix J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Brix+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wiedenhofer A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wiedenhofer+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Eder H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Eder+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Praml G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Praml+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schulze A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Schulze+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ehrenstein V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ehrenstein+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**von Kries R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22von+Kries+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nowak D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Nowak+D%22%5BAuthor%5D) **¿ Dosimetría personal de la exposición a estaciones base de telefonía móvil? Un estudio de viabilidad epidemiológica que compara el prototipo de dosímetro Maschek y el sistema Antennessa SP-090.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(1):77-81, 2006.**

El objetivo de nuestro estudio fue comprobar la viabilidad y fiabilidad de la dosimetría personal. Se llevó a cabo una evaluación de la exposición durante veinticuatro horas en 42 niños, 57 adolescentes y 64 adultos utilizando el prototipo de dosímetro Maschek. La exposición autonotificada a frecuencias de telefonía móvil se comparó con los resultados de la dosimetría. Además, se compararon las lecturas de dosimetría del dispositivo Maschek y las del Antennessa DSP-090 en 40 sujetos. Las exposiciones autonotificadas no se asociaron con las lecturas de dosimetría. Los resultados de las mediciones de los dos dosímetros coincidieron moderadamente (r(Spearman) = 0,35; P = 0,03). La dosimetría personal para la exposición a estaciones base de telefonía móvil podría ser factible en estudios epidemiológicos. Sin embargo, la consistencia parece ser moderada.

**Radzievsky AA, Gordiienko OV, Szabo I, Alekseev SI, Ziskin MC. Supresión del crecimiento del melanoma B16 F10 inducida por ondas milimétricas en ratones: participación de opioides endógenos. Bioelectromagnetismo. 25(6):466-473, 2004.**

El tratamiento con ondas milimétricas (MMWT) se utiliza ampliamente en los países de Europa del Este, pero es prácticamente desconocido en la medicina occidental. Entre los efectos notificados de la MMWT se encuentra la supresión del crecimiento tumoral. El objetivo principal de los presentes experimentos "ciegos" y controlados dosimétricamente fue evaluar cuantitativamente la capacidad de la MMWT para influir en el crecimiento tumoral y evaluar si intervienen los opioides endógenos. Se utilizó el modelo experimental murino de crecimiento subcutáneo de melanoma B16 F10. Las características de la MMWT fueron: frecuencia, 61,22 GHz; densidad de potencia incidente media, 13,3 x 10(-3) W/cm2; duración de exposición única, 15 min; y área de exposición, nariz. Se utilizó naloxona (1 mg/kg, intraperitonealmente, 30 min antes de la MMWT) como bloqueador no específico de los receptores opioides. Cinco exposiciones diarias a MMW, si se aplicaban a partir del quinto día tras la inyección de células de melanoma B16, suprimían el crecimiento tumoral subcutáneo. El tratamiento previo con naloxona eliminó por completo la supresión del crecimiento del melanoma inducida por la terapia de reemplazo de melanoma. El mismo tratamiento con 5 terapias de reemplazo de melanoma, si se iniciaba el día 1 o el día 10 después de la inoculación del tumor, no fue eficaz. Llegamos a la conclusión de que la terapia de reemplazo de melanoma tiene potencial terapéutico anticancerígeno y que los opioides endógenos están involucrados en la supresión del crecimiento del melanoma inducida por la terapia de reemplazo de melanoma en ratones. Sin embargo, se deben desarrollar experimentalmente las indicaciones y contraindicaciones adecuadas antes de recomendar la terapia de reemplazo de melanoma para uso clínico.

[**Rağbetli MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ra%C4%9Fbetli%20MC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Aydinlioğlu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Aydinlio%C4%9Flu%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Koyun N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koyun%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rağbetli C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ra%C4%9Fbetli%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Karayel M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Karayel%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efecto de la exposición prenatal al teléfono móvil en el número de células piramidales en el hipocampo del ratón: un estudio estereológico.** [**Int J Neurosci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Neurosci.');) **119(7):1031-1041, 2009.**

Debido a los posibles factores de riesgo para la salud, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó el estudio con animales sobre el sistema nervioso en desarrollo en relación con la exposición al campo de radiofrecuencia (RF). Existen algunos estudios relacionados con la exposición del hipocampo que indican el impacto del campo de RF en algunos parámetros. El presente estudio investigó el efecto de la exposición al teléfono móvil en el hipocampo en desarrollo. Se alojaron ratones albinos suizos machos y hembras como grupos de control y expuestos al teléfono móvil. Los animales preñados del grupo de prueba fueron expuestos a los efectos del teléfono móvil en una habitación que poseía el sistema de exposición. Los hemisferios izquierdos de los cerebros se procesaron mediante un micrótomo congelado. Las secciones obtenidas se tiñeron con hematoxilina y eosina. Para el recuento de células mediante el método del fraccionador óptico, primero se realizó un estudio piloto. Las áreas del hipocampo se analizaron utilizando el software Axiovision que se ejecuta en una computadora personal. El disector óptico, espaciado sistemáticamente y aleatoriamente, se enfocó en el perfil más amplio del núcleo de la célula piramidal. No se encontraron diferencias significativas en el número de células piramidales de los sectores totales de Cornu Ammonis (CA) del hipocampo entre el grupo de control y el grupo expuesto al teléfono móvil (p > .05). Se concluyó que es necesario realizar más estudios en este campo debido al uso popular de los teléfonos móviles y a la exposición relativamente alta del cerebro en desarrollo.

[**Rağbetlı MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ra%C4%9Fbetl%C4%B1%20MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Aydinlioğlu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Aydinlio%C4%9Flu%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koyun N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Koyun%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rağbetlı C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ra%C4%9Fbetl%C4%B1%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bektas S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bektas%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozdemır**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ozdem%C4%B1r%20S%22%5BAuthor%5D) **S. El efecto del teléfono móvil sobre el número de células de Purkinje: un estudio estereológico.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aRadiat%20Biol.');) **86(7):548-54, 2010**

Objetivo: La Organización Mundial de la Salud propuso una investigación sobre la exposición de animales a campos de radiofrecuencia debido al posible factor de riesgo para la salud. En frecuencias de potencia hay evidencia de asociar tanto la leucemia infantil como los tumores cerebrales con la exposición a campos magnéticos. También hay evidencia del efecto de la exposición al teléfono móvil tanto en las funciones cognitivas como en el cerebelo. Las células de Purkinje del cerebelo también son sensibles a la exposición a microondas de alta dosis en ratas. El presente estudio investigó el efecto de la exposición al teléfono móvil en el número de neuronas de Purkinje y granulares en el cerebelo en desarrollo. Material y métodos: Se alojaron ratones albinos suizos machos y hembras como grupos de control y expuestos al teléfono móvil. Los animales preñados del grupo experimental fueron expuestos a la radiación del teléfono móvil del Sistema Global para la Comunicación Móvil (GSM) a 890-915 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,95 W/Kg. El cerebelo se procesó mediante un micrótomo congelado. Las secciones obtenidas se tiñeron con hematoxilina-eosina y violeta de cresilo. Para el recuento de células mediante el método del fraccionador óptico, se realizó en primer lugar un estudio piloto. Las áreas cerebelosas se analizaron utilizando el software Axiovision que se ejecuta en una computadora personal. Los disectores ópticos se espaciaron sistemáticamente al azar y se enfocaron hacia el perfil más amplio del núcleo de la célula neuronal. Resultados: Se encontró una disminución significativa en el número de células de Purkinje y una tendencia a que las células granulares aumenten en el cerebelo. Conclusión: Se necesitan más estudios en esta área debido al uso popular de teléfonos móviles y la exposición relativamente alta en el cerebro en desarrollo .

[**Rago R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rago%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Salacone P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Salacone%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Caponecchia L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Caponecchia%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Sebastianelli A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sebastianelli%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Marcucci I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marcucci%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Calogero AE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Calogero%20AE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Condorelli R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Condorelli%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Vicari E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vicari%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Morgia G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Morgia%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Favilla V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Favilla%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Cimino S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cimino%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**Arcoria AF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Arcoria%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **,** [**La Vignera**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=La%20Vignera%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23722985) **S. La calidad del semen de los usuarios de teléfonos móviles.** [**Revista de Endocrinología y Cirugía.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23722985) **36(11):970-974, 2013.**

ANTECEDENTES: El aumento del uso de teléfonos móviles, la atención de los medios de comunicación a la salud en general y el aumento de la infertilidad masculina idiopática sugieren investigar las posibles consecuencias de un uso excesivo de teléfonos móviles en la calidad del semen. OBJETIVO: Evaluar los parámetros biofuncionales convencionales y algunos de los principales parámetros espermáticos en hombres sanos según el diferente uso del teléfono móvil. SUJETOS Y MÉTODOS: Todos los sujetos incluidos en este estudio se dividieron en cuatro grupos según su uso activo del teléfono móvil: grupo A = sin uso (n.º = 10 sujetos); grupo B = <2 h/día (n.º = 16); grupo C = 2-4 h/día (n.º = 17); y grupo D = >4 h/día (n.º = 20). Entre los sujetos del grupo D (>4 h/día), se realizó una evaluación adicional entre los "usuarios de pantalones" (n.º=12) y los "usuarios de camisa" (n.º=8), y se les realizó una recolección de semen para evaluar los parámetros espermáticos convencionales y biofuncionales (densidad, recuento total, morfología, motilidad progresiva, apoptosis, potencial de membrana mitocondrial, compactación de la cromatina, fragmentación del ADN). RESULTADOS: Ninguno de los parámetros espermáticos convencionales examinados se alteró significativamente. Sin embargo, el grupo D y los usuarios de pantalones mostraron un mayor porcentaje de fragmentación del ADN espermático en comparación con otros grupos. CONCLUSIÓN: Estos resultados sugieren que la fragmentación del ADN espermático podría representar el único parámetro significativamente alterado en los sujetos que utilizan el teléfono móvil durante más de 4 h/día y, en particular, para aquellos que utilizan el dispositivo en el bolsillo del pantalón.

[**Ragy MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ragy%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24712749) **. Efecto de la exposición y retirada de ondas electromagnéticas de 900 MHz sobre el estrés oxidativo cerebral, renal y hepático y algunos parámetros bioquímicos en ratas macho.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24712749) **8 de abril de 2014. [Epub antes de impresión]**

El aumento del uso de teléfonos móviles en la vida diaria con el aumento de los efectos adversos de la radiación electromagnética (REM), emitida por el móvil en algunos procesos fisiológicos, provoca muchas preocupaciones sobre sus efectos en la salud humana. Por lo tanto, este trabajo fue diseñado para estudiar los efectos de la exposición a la radiación electromagnética de 900 MHz emitida por el teléfono móvil en el cerebro, el hígado y los riñones de ratas albinas macho. Treinta ratas macho adultas se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos (10 cada uno) de la siguiente manera: grupo de control (ratas sin exposición a la REM), grupo de exposición (expuestas a la REM de 900 MHz durante 1 h/día durante 60 días) y grupo de retirada (expuestas a la onda electromagnética de 900 MHz durante 1 h/día durante 60 días y luego dejadas durante 30 días sin exposición). La REM emitida por el teléfono móvil provocó un aumento significativo en los niveles de malondialdehído (MDA) y una disminución significativa de los niveles de capacidad antioxidante total (CAT) en los tejidos del cerebro, el hígado y los riñones. La actividad sérica de la alanina transaminasa (ALT), la aspartato aminotransferasa (AST), la urea, la creatinina y la corticosterona aumentó significativamente (p < 0,05), mientras que las catecolaminas séricas fueron insignificantemente más altas en las ratas expuestas. Estas alteraciones se corrigieron mediante la retirada del teléfono móvil. En conclusión, el campo electromagnético emitido por el teléfono móvil podría producir alteraciones en algunos cambios bioquímicos y estrés oxidativo en el tejido cerebral, hepático y renal de ratas albinas.

**Ramundo-Orlando A, Liberti M, Mossa G, D'Inzeo G. Efectos de los campos de microondas de 2,45 GHz sobre los liposomas que atrapan la glicoenzima ascorbato oxidasa: evidencia de la participación de la cadena lateral de oligosacáridos. Bioelectromagnetismo. 25(5):338-345, 2004.**

Observaciones previas reportadas por nuestro grupo indican que los campos de microondas de 2,45 GHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 5,6 W/kg reducen la tasa de actividad enzimática de la ascorbato oxidasa (AO) atrapada en liposomas. En este estudio, informamos estudios de dosis-respuesta en estos liposomas que contienen AO irradiados a diferentes valores de SAR (1,4, 2,8, 4,2 y 5,6 W/kg). No se observó respuesta para SAR por debajo de 5,6 W/kg. También se utilizaron liposomas que atrapaban AO funcional en su forma desglicada (AO-D). En este caso, no se observaron cambios en la actividad enzimática relacionados con el peso molecular, lo que demuestra una participación directa de las cadenas de oligosacáridos de AO. Además, las propiedades catalíticas tanto de AO como de AO-D no se vieron afectadas por la irradiación de peso molecular, ni en solución homogénea ni cargadas en liposomas, excluyendo posibles cambios en la conformación de la enzima como mecanismo. Nuestros resultados sugieren que las cadenas de oligosacáridos de AO son fundamentales para provocar los efectos de microondas observados en la membrana lipídica.

[**Rao VS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rao%20VS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Titushkin IA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Titushkin%20IA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Moros EG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moros%20EG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Pickard WF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pickard%20WF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Thatte HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thatte%20HS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Cho MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cho%20MR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. Efectos no térmicos de la exposición a campos de radiofrecuencia sobre la dinámica del calcio en células neuronales derivadas de células madre: elucidación de las vías del calcio.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **169(3):319-329, 2008.**

Los picos de Ca(2+) intracelulares desencadenan la proliferación celular, la diferenciación y la reorganización del citoesqueleto. Además de los picos de Ca(2+) que pueden iniciarse mediante la unión de un ligando a su receptor, también se ha demostrado que la exposición a estímulos electromagnéticos altera la dinámica del Ca(2+). Utilizando células neuronales diferenciadas de una línea de células madre embrionarias de ratón y un aplicador personalizado y ajustable en frecuencia, examinamos en tiempo real la dinámica alterada del Ca(2+) y observamos aumentos en el Ca(2+) citosólico en respuesta a la exposición de las células a radiación de radiofrecuencia (RF) no térmica de 700 a 1100 MHz. Mientras que se observó que aproximadamente el 60% de las células de control (no expuestas a la radiación de RF) exhibían alrededor de cinco picos espontáneos de Ca(2+) por célula en 60 min, la exposición de las células a una radiación de RF de 800 MHz, 0,5 W/kg, por ejemplo, aumentó significativamente el número de picos de Ca(2+) a 15,7 +/- 0,8 (P < 0,05). El aumento en las actividades de picos de Ca(2+) dependía de la frecuencia pero no de la SAR entre 0,5 a 5 W/kg. Utilizando agentes farmacológicos, se encontró que tanto los canales de Ca(2+) de tipo N como las enzimas fosfolipasa C parecen estar involucrados en la mediación del aumento de picos de Ca(2+). Curiosamente, la interrupción de los microfilamentos también impidió los picos de Ca(2+). La regulación de la dinámica del Ca(2+) mediante estimulación física externa, como la radiación RF, puede proporcionar una herramienta no invasiva y útil para modular las actividades celulares y moleculares dependientes del Ca(2+) de las células sembradas en un entorno 3D para el cual actualmente solo hay unas pocas técnicas disponibles para influir en las células.

**Raslear TG, Akyel Y, Bates F, Belt M, Lu ST, Bisección temporal en ratas: los efectos de la irradiación de microondas pulsada de alta potencia. Bioelectromagnetismo 14(5):459-478, 1993.**

Se estudiaron los efectos de las microondas pulsadas de alta potencia pico en una tarea de percepción y discriminación del tiempo en ratas. Las exposiciones se realizaron con el sistema de exposición TEMPO, que produce un pulso de 80 nanosegundos con niveles de potencia pico superiores a los 700 megavatios. La capacidad de exponer a los animales a tales campos dentro de un entorno controlado es única. Según lo determinado por calorimetría, se produjo una tasa de absorción específica máxima promediada para todo el cuerpo de 0,072 W/kg. Por lo tanto, las exposiciones estuvieron muy por debajo del límite SAR recomendado de 0,4 W/kg. Los niveles de potencia de las microondas transmitidas se variaron en un rango de 50 dB para obtener funciones de dosis-respuesta ascendentes y descendentes para cada una de las medidas de comportamiento. Las medidas de percepción del tiempo, sesgo de respuesta y ensayos totales no cambiaron con el nivel de potencia. Se observaron efectos de dosis-respuesta para la discriminabilidad (capacidad de distinguir entre duraciones), tiempo de sesión y finalización de ensayos (respuestas nulas, fallas en la respuesta en un ensayo). Las exposiciones a los rayos X y al sonido covariantes producidas por TEMPO no se correlacionaron de manera confiable con los efectos de microondas observados. La observación de efectos repetibles de dosis-respuesta en la capacidad de discriminación y las respuestas nulas indica que las exposiciones a microondas estaban afectando la función cognitiva en las ratas, en particular el proceso de toma de decisiones.

**Ray S, Behari J, Cambios fisiológicos en ratas después de la exposición a niveles bajos de microondas. Radiat Res 123(2):199-202, 1990.**

Se estudiaron los efectos de la exposición a niveles subletales de microondas. Se expusieron ratas albinas jóvenes de ambos sexos durante 60 días a microondas de 7,5 GHz (modulación de onda cuadrada de 1,0 KHz, potencia media de 0,6 mW/cm2) durante 3 h diarias. Durante y después de la exposición a microondas se midieron varios parámetros fisiológicos tanto en los animales de control como en los expuestos. Se encontró que los animales expuestos a microondas tendían a comer y beber menos y, por lo tanto, mostraban un menor aumento de peso corporal. Algunos de los parámetros hematológicos y pesos de los órganos también fueron significativamente diferentes. Se propone que una respuesta de estrés no específica debida a la exposición a microondas y mediada a través del sistema nervioso central es responsable de los cambios fisiológicos observados.

[**Razavinasab M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Razavinasab%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24604340) **,** [**Moazzami K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moazzami%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24604340) **,** [**Shabani M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shabani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24604340) **La exposición materna al teléfono móvil altera las propiedades electrofisiológicas intrínsecas de las neuronas piramidales CA1 en crías de ratas.** [**Toxicol Ind Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24604340) **6 de marzo de 2014. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Algunos estudios han demostrado que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) puede provocar daños estructurales en las neuronas. En este estudio, hemos dilucidado la alteración de la función hipocampal de crías de ratas Wistar (n = 8 ratas en cada grupo) que estuvieron expuestas crónicamente a teléfonos móviles durante su período de gestación mediante la aplicación de pruebas conductuales, histológicas y electrofisiológicas. Las ratas del grupo CEM estuvieron expuestas a una radiación CEM pulsada de 900 MHz durante 6 h/día. Los registros de células completas en las células piramidales del hipocampo en los grupos de teléfonos móviles mostraron una disminución de la excitabilidad neuronal. La exposición a teléfonos móviles se asoció principalmente con una disminución del número de potenciales de acción disparados en la actividad espontánea y en respuesta a la inyección de corriente tanto en los grupos de machos como de hembras. Hubo un aumento de la amplitud de la poshiperpolarización (AHP) en las ratas de teléfonos móviles en comparación con el control. Los resultados de la evaluación del aprendizaje y la memoria mediante la evitación pasiva y el laberinto acuático de Morris mostraron que la exposición al teléfono alteró significativamente la adquisición del aprendizaje y la retención de la memoria en ratas macho y hembra en comparación con las ratas de control. El estudio con microscopio óptico de secciones del cerebro de las ratas de control y expuestas al teléfono móvil mostró una morfología normal. Nuestros resultados sugieren que la exposición a los teléfonos móviles afecta negativamente al rendimiento cognitivo de las crías de ratas hembra y macho utilizando técnicas conductuales y electrofisiológicas.

**Redelmeier DA, Tibshirani RJ, Asociación entre llamadas telefónicas celulares y colisiones de vehículos motorizados. N Engl J Med 13;336(7):453-458, 1997.**

ANTECEDENTES: Debido a la creencia de que el uso de teléfonos celulares mientras se conduce puede causar colisiones, varios países han restringido su uso en vehículos de motor y otros están considerando la posibilidad de establecer tales regulaciones. Utilizamos un método epidemiológico, el diseño de casos cruzados, para estudiar si el uso de un teléfono celular mientras se conduce aumenta el riesgo de una colisión de un vehículo de motor. MÉTODOS: Estudiamos a 699 conductores que tenían teléfonos celulares y que estuvieron involucrados en colisiones de vehículos de motor que resultaron en daños materiales importantes pero no lesiones personales. Se analizaron las llamadas de teléfono celular de cada persona el día de la colisión y durante la semana anterior mediante el uso de registros de facturación detallados. RESULTADOS: Se realizó un total de 26.798 llamadas de teléfono celular durante el período de estudio de 14 meses. El riesgo de una colisión cuando se usa un teléfono celular fue cuatro veces mayor que el riesgo cuando no se estaba usando un teléfono celular (riesgo relativo, 4,3; intervalo de confianza del 95 por ciento, 3,0 a 6,5). El riesgo relativo fue similar para conductores con características personales diferentes, como edad y experiencia al volante; las llamadas realizadas en el momento de la colisión fueron especialmente peligrosas (riesgo relativo, 4,8 para llamadas realizadas en los 5 minutos siguientes al accidente, en comparación con 1,3 para llamadas realizadas más de 15 minutos antes del accidente; P<0,001); y las unidades que permitían tener las manos libres (riesgo relativo, 5,9) no ofrecían ninguna ventaja de seguridad sobre las unidades portátiles (riesgo relativo, 3,9; P no significativa). El 39% de los conductores llamó a los servicios de emergencia después de la colisión, lo que sugiere que tener un teléfono celular puede haber tenido ventajas después de un evento. CONCLUSIONES: El uso de teléfonos celulares en vehículos de motor se asocia con una cuadruplicación del riesgo de una colisión durante el breve intervalo de tiempo que implica una llamada. Sin embargo, las decisiones sobre la regulación de dichos teléfonos deben tener en cuenta los beneficios de la tecnología y el papel de la responsabilidad individual.

[**Redmayne M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Redmayne%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Inyang I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Inyang%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dimitriadis C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dimitriadis%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Benke G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Benke%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Abramson MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Abramson%20MJ%22%5BAuthor%5D) **. Uso de teléfonos inalámbricos: implicaciones para la investigación de teléfonos móviles.** [**J Environ Monit.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Environ%20%0d%0aMonit.');) **12(4):809-812, 2010.**

El uso de teléfonos inalámbricos y móviles (celulares) ha aumentado sustancialmente en los últimos años, lo que ha suscitado preocupación por sus posibles efectos sobre la salud. Esto ha dado lugar a mucha investigación epidemiológica, pero la atención habitual se centra únicamente en la exposición a la radiofrecuencia (RF) de los teléfonos móviles, a pesar de que la RF de los inalámbricos es muy similar. El acceso y el uso de teléfonos inalámbricos se incluyeron en el Estudio de usuarios expuestos a teléfonos de radiofrecuencia móvil (MoRPhEUS) de 317 estudiantes de séptimo año reclutados en Melbourne, Australia. Los participantes completaron un cuestionario de exposición: el 87% tenía un teléfono inalámbrico en casa y el 77% poseía un teléfono móvil. Hubo una relación positiva estadísticamente significativa (r = 0,38, p < 0,01) entre el uso de teléfonos inalámbricos y móviles. En conjunto, esto aumenta la exposición total a RF y su proporción en los usuarios de móviles de alto a bajo nivel. Por lo tanto, el diseño y el análisis de futuros estudios epidemiológicos de telecomunicaciones deben evaluar la exposición a teléfonos inalámbricos para evaluar con precisión los efectos totales de la exposición a teléfonos de RF.

[**Redmayne M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Redmayne%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21920431) **,** [**Smith E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Smith%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21920431) **,** [**Abramson MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abramson%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21920431) **. Hábitos de los adolescentes en el uso del teléfono móvil en la escuela: un censo de normas, estudio de su eficacia e implicaciones para la fertilidad.** [**Reprod Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21920431) **32(3):354-35 9 , 2011 .**

Exploramos las reglas escolares sobre el uso de teléfonos celulares y la exposición de los adolescentes a las emisiones de microondas de los teléfonos celulares durante la escuela con un censo y una encuesta, respectivamente. Los datos se utilizaron para evaluar las implicaciones sanitarias y políticas a través de una revisión de documentos que evaluaban los efectos biológicos reproductivos después de la exposición a las emisiones de los teléfonos celulares, siendo este último el más relevante para la exposición de los estudiantes. Todas las escuelas prohibieron el uso privado de teléfonos celulares en clase. Sin embargo, el 43% de los estudiantes participantes admitieron haber infringido esta regla. Se identificó un grupo de personas con alta exposición a los riesgos para quienes el uso prohibido en la escuela se asoció positivamente con altas tasas de mensajes de texto, llevar el teléfono encendido más de 10 horas al día y usarlo en el bolsillo. La literatura sobre fertilidad no es concluyente, pero cada vez más apunta hacia efectos nocivos significativos dependientes del tiempo y la dosis de la exposición al teléfono celular en los espermatozoides. Se han demostrado efectos genotóxicos de las exposiciones "no térmicas", pero no de manera consistente. Hay suficiente evidencia y opinión de expertos para justificar una política escolar obligatoria que retire los teléfonos celulares de los estudiantes durante el día.

[**Redmayne M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Redmayne%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22805984) **,** [**Smith E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Smith%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22805984) **,** [**Abramson MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abramson%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22805984) **. Un método de pronóstico para reducir el sesgo de estimación en datos de teléfonos celulares autoinformados.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22805984) **18 de julio de 2012. doi: 10.1038/jes.2012.70. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Existe la preocupación de que la exposición prolongada a la radiación electromagnética de los teléfonos celulares podría estar relacionada con un mayor riesgo de efectos negativos para la salud. Los estudios epidemiológicos buscan evaluar este riesgo, generalmente basándose en el uso recordado por los participantes, pero el recuerdo es notoriamente pobre. Nuestros objetivos fueron principalmente producir un método de pronóstico, para su uso en dichos estudios, para reducir el sesgo de estimación en el grado recordado de uso del teléfono celular. El método que desarrollamos, utilizando la regla de Bayes, está modelado con datos que recopilamos en una encuesta de conglomerados transversal que explora los hábitos de uso de teléfonos celulares entre los adolescentes de Nueva Zelanda. Los participantes recordaron su reciente grado de mensajes de texto SMS y recuperaron de su proveedor el uso real del mes actual hasta la fecha. El uso real se tomó como el estándar de oro en los análisis. El sesgo de estimación surgió de un gran error aleatorio, como se observó en todos los estudios de validación de teléfonos celulares. Demostramos que esto exagera seriamente los pronósticos de uso del extremo superior cuando se utiliza en modelos de regresión. Esto significa que los cálculos que utilizan un modelo de regresión conducirán a una subestimación del riesgo relativo de los usuarios intensivos. Nuestro método bayesiano reduce sustancialmente el sesgo de estimación. En los casos en que los datos de otros estudios se ajustan a los requisitos de nuestro método, la aplicación debería reducir el sesgo de estimación, lo que daría lugar a un cálculo del riesgo relativo más preciso para usuarios de nivel medio a alto.

[**Redmayne M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Redmayne%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22952160) **,** [**Smith E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Smith%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22952160) **,** [**Abramson MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abramson%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22952160) **. Patrones en datos de estimación de teléfonos inalámbricos de una encuesta transversal: ¿cuáles son las implicaciones para la epidemiología?** [**BMJ Open.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22952160) **4 de septiembre de 2012;2(5). pii: e000887. doi: 10.1136/bmjopen-2012-000887. Edición impresa 2012.**

OBJETIVO: Los datos de recuerdo informados por los propios usuarios se utilizan a menudo en estudios epidemiológicos sobre teléfonos inalámbricos, que a su vez se utilizan para indicar el riesgo relativo de consecuencias para la salud derivadas de la exposición prolongada a radiofrecuencias. Buscamos explicar las características que se observan habitualmente en los datos de recuerdo de teléfonos inalámbricos y mejorar los procedimientos analíticos. CONFIGURACIÓN: Región de Wellington, Nueva Zelanda. PARTICIPANTES: Cada una de las 16 escuelas seleccionó una clase de 7.º y/o 8.º año para participar, lo que proporcionó una muestra regional representativa basada en las calificaciones socioeconómicas de las escuelas, el tipo de escuela y el equilibrio urbano/rural. Hubo una tasa de participación del 85% (N=373). PRINCIPALES MEDIDAS DE RESULTADOS: Planificado: la distribución del alcance estimado de los mensajes de texto SMS y las llamadas telefónicas inalámbricas de los participantes, y el alcance del redondeo a un cero o cinco final dentro del conjunto completo de datos de recuperación y dentro de cada orden de magnitud. No planificado: la distribución de los dígitos iniciales de estos datos brutos, en comparación con la de los datos facturados en cada orden de magnitud. RESULTADOS: La naturaleza y el grado de redondeo de números y la distribución de los datos en cada orden de los datos de recuerdo indicaron un proceso mental logarítmico (basado en proporciones) para asignar valores. Las respuestas se volvieron menos específicas a medida que el dígito inicial aumentaba de 1 a 9, y el 69% de las respuestas a los mensajes de texto enviados semanalmente fueron redondeadas por los participantes a un solo dígito distinto de cero (por ejemplo, 2, 20 y 200). CONCLUSIONES: La estimación que hicieron los adolescentes sobre el uso del teléfono móvil indicó que se realizó en una escala logarítmica mental. Esta es la primera vez que se ha observado este fenómeno en la estimación de cantidades numéricas recordadas, en contraposición a las observadas. Nuestros hallazgos proporcionan una justificación empírica para la transformación logarítmica de los datos para el análisis. Recomendamos el uso de la media geométrica en lugar de la aritmética cuando se proporciona un rango numérico recordado. Un punto de calibración puede mejorar el recuerdo.

[**Redmayne M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Redmayne%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23302218) **Hábitos de uso de teléfonos móviles e inalámbricos entre los adolescentes de Nueva Zelanda: ¿corren ya un mayor riesgo de padecer tumores cerebrales? Un estudio transversal.** [**Salud Ambiental.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23302218) **12(1):5, 2013.**

**ANTECEDENTES:** El uso de teléfonos celulares e inalámbricos es muy frecuente entre los primeros adolescentes, pero la extensión y los tipos de uso no están bien documentados. Este artículo explora cómo, y en qué medida, los adolescentes de Nueva Zelanda suelen usar y exponerse a teléfonos celulares activos e inalámbricos, y considera las implicaciones de esto en relación con el riesgo de tumor cerebral, con referencia a los hallazgos de la investigación actual. **MÉTODOS:** Este estudio transversal reclutó a 373 estudiantes de 7.º y 8.º año con una edad media de 12,3 años (rango 10,3-13,7 años) de la región de Wellington en Nueva Zelanda. Los participantes completaron un cuestionario y midieron sus distancias normales de mensajes de texto entre el cuerpo y el teléfono. Las principales métricas de exposición incluyeron el tiempo autoinformado pasado con un teléfono celular activo cerca del cuerpo, el tiempo estimado y el número de llamadas en ambos tipos de teléfono, el alcance estimado y real de los mensajes de texto SMS, las funciones del teléfono celular utilizadas y las personas que envían mensajes de texto. Los análisis estadísticos utilizaron pruebas de Chi2 de Pearson y el coeficiente de correlación de Pearson (r). Los análisis se realizaron con el programa SPSS versión 19.0. **RESULTADOS:** Aproximadamente el 90% de los estudiantes utilizaba tanto teléfonos móviles como teléfonos inalámbricos. Un tercio de los participantes ya había utilizado un teléfono inalámbrico durante ≥ 7 años. En los 4 años transcurridos desde la encuesta hasta mediados de 2013, el uso de teléfonos inalámbricos del 6% de los participantes sería igual al del decil más alto de Interphone (≥ 1640 horas), al ritmo de uso encuestado. El uso elevado del teléfono móvil se relacionaba con la ubicación del teléfono por la noche, despertarse con regularidad y estar cansado en la escuela. Más de un tercio de los padres pensaba que los teléfonos móviles entrañaban un riesgo moderado a alto para la salud de sus hijos. **CONCLUSIONES:** Aunque los teléfonos móviles eran muy populares para el entretenimiento y la interacción social a través de mensajes de texto, los teléfonos inalámbricos eran más populares para las llamadas. Si su uso continuaba al ritmo informado, muchos tendrían un mayor riesgo de tumores cerebrales específicos a mediados de la adolescencia, según los hallazgos de los estudios de Interphone y del grupo Hardell.

**Redmayne M, Smith E y Abramson MJ. La relación entre el bienestar de los adolescentes y el uso de teléfonos móviles: un estudio transversal. Environmental Health 12(1):90, 2013.**   
  
Antecedentes. La exposición de los jóvenes a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) ha aumentado rápidamente en los últimos años con el aumento del uso de teléfonos celulares y el uso de teléfonos inalámbricos y WiFi. Buscamos determinar las asociaciones entre el bienestar subjetivo de los adolescentes de Nueva Zelanda y el uso autodeclarado de, o la exposición a, la tecnología de teléfonos inalámbricos e Internet. Métodos. En esta encuesta transversal, los participantes completaron cuestionarios en clase sobre su uso de teléfonos celulares e inalámbricos, su bienestar autodeclarado y posible información de confusión, como si habían tenido gripe recientemente o tenían un televisor en el dormitorio. Los cuestionarios de los padres proporcionaron datos sobre si tenían WiFi en casa y la propiedad y el modelo de teléfono inalámbrico. Los datos se analizaron con regresión logística ordinal ajustando los factores de confusión comunes. Se calcularon los odds ratios (OR) y los intervalos de confianza del 95%. Resultados. El número y la duración de las llamadas de teléfono móvil e inalámbrico se asociaron con un mayor riesgo de dolores de cabeza (>6 llamadas de teléfono móvil durante 10 minutos semanales, OR ajustado 2,4, IC 1,2-4,8; >15 minutos de uso inalámbrico diario OR ajustado 1,74, IC 1,1-2,9)). Enviar mensajes de texto y el uso prolongado de teléfonos inalámbricos se relacionaron con tener un pulgar doloroso para "mensajear" mensajes de texto). El uso de un auricular de teléfono móvil con cable se asoció con tinnitus (OR ajustado 1,8, IC 1,0-3,3), mientras que los auriculares inalámbricos se asociaron con dolor de cabeza (OR ajustado 2,2, IC 1,1-4,5), sensación de desánimo/depresión (OR ajustado 2,0, IC 1,1-3,8) y despertarse por la noche (OR ajustado 2,4, IC 1,2-4,8). Varias bandas de frecuencias de teléfonos inalámbricos se relacionaron con tinnitus, sensación de desánimo/depresión y somnolencia en la escuela, mientras que la última de estas también se relacionó con la modulación. Despertarse por la noche fue menos probable para aquellos con WiFi en casa (OR ajustado 0,7, IC 0,4-0,99). Ser despertado por la noche por un teléfono celular estuvo fuertemente relacionado con el cansancio en la escuela (OR 4,1, IC 2,2-7,7). Conclusiones. Hubo más asociaciones estadísticamente significativas (36%) de las que podrían esperarse por casualidad (5%). Varias fueron relaciones dependientes de la dosis. Para salvaguardar el bienestar de los jóvenes, sugerimos limitar su uso de teléfonos celulares y teléfonos inalámbricos a menos de 15 minutos diarios y emplear un dispositivo de teléfono con altavoz para un uso diario más prolongado. Recomendamos que los padres tomen medidas para evitar que los jóvenes se despierten con sus teléfonos celulares.

[**Redmayne M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Redmayne%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Smith CL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Smith%20CL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Benke G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Benke%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Croft%20RJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Dalecki A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dalecki%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Dimitriadis C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dimitriadis%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Kaufman J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaufman%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Macleod S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Macleod%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Sim MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sim%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Wolfe R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wolfe%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **,** [**Abramson MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abramson%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26892106) **. Uso de teléfonos móviles e inalámbricos y cognición en niños de escuelas primarias de Australia: un estudio de cohorte prospectivo.** [**Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26892106) **15(1):26, 2016.**

#### ANTECEDENTES: El uso de teléfonos móviles e inalámbricos es común entre los niños pequeños, pero no se sabe si la exposición a radiofrecuencias resultante afecta el desarrollo de las habilidades cognitivas. Se han encontrado pequeños cambios en niños mayores. Este estudio se centró en la exposición de los niños a teléfonos móviles e inalámbricos y en el desarrollo cognitivo. La hipótesis era que los niños que utilizaban estos teléfonos mostrarían diferencias en la función cognitiva en comparación con los que no lo hacían. MÉTODOS: Reclutamos a 619 estudiantes de cuarto grado (8-11 años) de 37 escuelas de Melbourne y Wollongong, Australia. Los participantes completaron un cuestionario breve, una batería de pruebas cognitivas computarizadas y la prueba de colores y palabras de Stroop. Los padres completaron cuestionarios de exposición en nombre de sus hijos. El análisis utilizó regresión lineal múltiple. Las principales métricas de exposición fueron el número total de llamadas de teléfonos móviles e inalámbricos informadas semanalmente categorizadas en sin uso ("Ninguno"); uso menor o igual a la cantidad mediana ("Algo"); y uso mayor que la mediana ("Más"). El número medio de llamadas/semana fue de 2,5 para MP y 2,0 para CP. RESULTADOS: El uso de MP y CP para llamadas fue bajo; y solo 5 de 78 comparaciones del uso del teléfono con medidas cognitivas fueron estadísticamente significativas. El tiempo de reacción a la tarea de inhibición de respuesta fue más lento en aquellos que usaron un MP "Más" en comparación con el grupo de uso "Algo" y los no usuarios. Para el uso de CP, el tiempo de respuesta a la tarea de interferencia de Stroop fue más lento en el grupo "Más" frente al grupo "Algo", y la precisión fue peor en las tareas de reconocimiento visual y memoria episódica y la tarea de identificación. En un análisis exploratorio adicional, hubo alguna evidencia de un efecto de género en los tiempos de reacción medios. Las mayores usuarias de ambos tipos de teléfono fueron niñas. CONCLUSIONES: En general, hubo poca evidencia de que la función cognitiva estuviera asociada con el uso de CP y MP en este grupo de edad. Aunque hubo alguna evidencia de que los efectos del uso de MP y CP en la cognición pueden diferir según el género, esto necesita más exploración. Los resultados de CP pueden ser más confiables ya que los padres estimaron el uso del teléfono de los niños y los CP estaban en casa; Los resultados sobre el uso de CP fueron ampliamente consistentes con nuestro estudio anterior de niños mayores.

**Reeves GI. Revisión de estudios exhaustivos de 34 pacientes sobreexpuestos a radiación de radiofrecuencia. Aviat Space Environ Med 71(3):206-215, 2000** .

ANTECEDENTES: Se revisaron los registros médicos de 34 pacientes atendidos en la Dirección de Medicina Aeroespacial del Laboratorio de Investigación de la Fuerza Aérea de los EE. UU. por exposición confirmada a radiación de radiofrecuencia (RFR) que excedía los límites de exposición permitidos para ver si la sobreexposición a RFR creó alteraciones clínicas o de laboratorio detectables que pudieran correlacionarse con la densidad de potencia o el producto de la densidad de potencia y el tiempo de exposición. El objetivo de este estudio fue determinar qué parámetros fisiológicos y de laboratorio requerían la mayor atención en el estudio de futuros pacientes con exposición a RFR. MÉTODOS: Se realizó una historia clínica y un examen físico exhaustivos a los 34 pacientes, y se realizó una gran batería de estudios de laboratorio. También se compararon los hallazgos clínicos con los resultados de laboratorio. RESULTADOS: Una sensación de calor se asoció positivamente con la densidad de potencia. Se observó una correlación negativa entre una prueba de destrucción de tejido anormal y la densidad de potencia. Pruebas neurológicas sofisticadas en 23 pacientes y exámenes psicométricos y psicológicos exhaustivos en 30 pacientes no revelaron hallazgos neurológicos u oftalmológicos atribuibles a RFR. Algunos pacientes informaron dolor ardiente que se resolvió en varias semanas; los hallazgos neurológicos fueron mínimos o inexistentes. CONCLUSIONES: Los pacientes con sospecha de sobreexposición a la RFR deben ser atendidos de inmediato en el centro médico más cercano. En base a este estudio, no se debe realizar una evaluación exhaustiva de las personas sobreexpuestas a la radiación no ionizante de manera rutinaria. Sin embargo, se debe realizar una historia clínica y un examen físico minuciosos con estudios de laboratorio según corresponda y abordar por completo las inquietudes del paciente sobre los efectos de la RFR.

[**Regel SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Regel+SJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Negovetic S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Negovetic+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roosli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Roosli+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Berdinas V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Berdinas+V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuderer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schuderer+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Huss A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Huss+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lott U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lott+U%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Achermann P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Achermann+P%22%5BAuthor%5D) **Exposición similar a la de una estación base UMTS, bienestar y rendimiento cognitivo.** [**Environ Health Perspect.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Health%20Perspect.');) **114(8):1270-1275, 2006.**

Antecedentes: Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF CEM) de los sistemas de comunicación móvil están muy extendidos en el entorno vital, pero sus efectos en los seres humanos son inciertos a pesar de la creciente cantidad de literatura al respecto. Objetivos: Investigamos la influencia de una señal similar a la de una estación base del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) en el bienestar y el rendimiento cognitivo en sujetos con y sin sensibilidad autodeclarada a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Métodos: Realizamos un experimento de exposición controlada (45 min a una intensidad de campo eléctrico de 0, 1 o 10 V/m, incidente con una polarización de 45 grados desde el lado trasero izquierdo del sujeto, intervalos semanales) en un diseño cruzado, aleatorizado y doble ciego. Un total de 117 sujetos sanos (33 sujetos autodeclarados sensibles, 84 sujetos no sensibles) participaron en el estudio. Evaluamos el bienestar, la intensidad de campo percibida y el rendimiento cognitivo con cuestionarios y tareas cognitivas y realizamos análisis estadísticos utilizando modelos lineales mixtos. Se realizó una dosimetría específica de órganos y de tejido cerebral que incluyó análisis de incertidumbre y variación. Resultados: En ambos grupos, el bienestar y la intensidad de campo percibida no se asociaron con los niveles de exposición reales. No observamos cambios consistentes inducidos por la condición en el rendimiento cognitivo, excepto dos efectos marginales. A 10 V/m, observamos un ligero efecto en la velocidad en una de seis tareas en los sujetos sensibles y un efecto en la precisión en otra tarea en sujetos no sensibles. Ambos efectos desaparecieron después del ajuste de múltiples puntos finales. Conclusiones: A diferencia de un estudio holandés reciente, no pudimos confirmar un efecto a corto plazo de la exposición a estaciones base UMTS en el bienestar. Los efectos informados en el funcionamiento cerebral fueron marginales y pueden haber ocurrido por casualidad. La absorción espacial máxima en el tejido cerebral fue considerablemente menor que durante el uso de un teléfono móvil. No se pueden sacar conclusiones sobre los efectos a corto plazo de la exposición al teléfono móvil o los efectos de la exposición a estaciones base a largo plazo en la salud humana. Palabras clave: estación base, función cognitiva, hipersensibilidad electromagnética, exposición humana, teléfonos móviles, RF EMF.

[**Regel SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Regel%20SJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tinguely G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tinguely%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schuderer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schuderer%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Adam M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Adam%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Landolt HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Landolt%20HP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Achermann P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Achermann%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Campos electromagnéticos de radiofrecuencia pulsada: efectos dependientes de la dosis sobre el sueño, el EEG del sueño y el rendimiento cognitivo.** [**J Sleep Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Sleep%20Res.');) **16(3):253-258, 2007.**

Para establecer una relación dosis-respuesta entre la fuerza de los campos electromagnéticos (CEM) y los efectos informados previamente sobre el cerebro, investigamos la influencia de la exposición a los CEM variando la intensidad de la señal en tres sesiones experimentales. La cabeza de 15 sujetos varones sanos fue expuesta unilateralmente durante 30 minutos antes de dormir a un CEM modulado por pulsos (señal similar a la de un teléfono GSM) con una tasa de absorción espacial específica máxima promediada de 10 g de (1) 0,2 W kg(-1), (2) 5 W kg(-1), o (3) exposición simulada en un diseño cruzado de doble ciego. Durante la exposición, los sujetos realizaron dos series de tres tareas cognitivas computarizadas, cada una presentada en un orden fijo [tarea de tiempo de reacción simple, tarea de tiempo de reacción de dos opciones (CRT), tarea de 1, 2, 3 espaldas]. Inmediatamente después de la exposición, el sueño nocturno se registró polisomnográficamente durante 8 h. La arquitectura del sueño no se vio afectada por la exposición a los CEM. El análisis del electroencefalograma (EEG) del sueño reveló un aumento dependiente de la dosis de potencia en el rango de frecuencia del huso en el sueño no REM. La velocidad de reacción se desaceleró con el aumento de la intensidad del campo en la tarea 1-back, mientras que la precisión en la tarea CRT y N-back no se vio afectada de manera dependiente de la dosis. En resumen, este estudio revela los primeros indicios de una relación dosis-respuesta entre la intensidad del campo EMF y sus efectos sobre la fisiología cerebral, como lo demuestran los cambios en el EEG del sueño y en el rendimiento cognitivo.

**Reiser H, Dimpfel W, Schober F, La influencia de los campos electromagnéticos en la actividad cerebral humana. Eur J Med Res 1(1):27-32, 1995.**

Se estudiaron los posibles efectos de los campos electromagnéticos sobre la actividad cerebral humana. En un estudio cruzado, de diseño simple ciego y controlado con placebo, 36 voluntarios fueron expuestos, en primer lugar, a un campo electromagnético procedente de un aparato terapéutico MediLine "MEGA-WAVE 150/1" y, en segundo lugar, a un campo procedente de un teléfono móvil digital, como los que se utilizan para las telecomunicaciones inalámbricas. Todos los voluntarios también se sometieron a un experimento de control sin exposición al campo. La aplicación del instrumento MEGA-WAVE provocó un aumento de la potencia del EEG en las bandas de frecuencia Alpha2, Beta1 y Beta2 durante y después de la exposición al campo. El funcionamiento del teléfono móvil provocó un aumento de las mismas bandas de frecuencia con un retraso de aproximadamente 15 minutos después de la exposición.

## [**Remondini D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Remondini+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nylund R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nylund+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Reivinen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Reivinen+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Poulletier+de+Gannes+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Veyret+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lagroye+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Haro+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Trillo MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Trillo+MA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Capri M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Capri+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Franceschi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Franceschi+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schlatterer K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schlatterer+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gminski R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Gminski+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fitzner R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Fitzner+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tauber R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tauber+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuderer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schuderer+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leszczynski D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Leszczynski+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bersani F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Bersani+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Maercker**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Maercker+C%22%5BAuthor%5D) **C. Cambios en la expresión genética en células humanas después de la exposición a las microondas de teléfonos móviles.** [**Proteómica.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Proteomics.');) **6(17):4745-4754, 2006.**

Se investigaron in vitro los posibles efectos biológicos de las microondas de los teléfonos móviles. En este estudio, que formaba parte del proyecto REFLEX (Evaluación de riesgos de posibles peligros ambientales derivados de la exposición a campos electromagnéticos de baja energía mediante métodos in vitro sensibles) del 5PM de la UE, se expusieron seis tipos de células humanas, líneas celulares inmortalizadas y células primarias a 900 y 1800 MHz. Se aisló el ARN de las células expuestas y de las expuestas de forma simulada y se marcó para el análisis del transcriptoma en matrices de ADNc del genoma completo. Los resultados se evaluaron estadísticamente mediante técnicas bioinformáticas y se examinaron para determinar su relevancia biológica con la ayuda de diferentes bases de datos. Las células de neuroblastoma NB69, los linfocitos T y las células microgliales CHME5 no mostraron cambios significativos en la expresión génica. En las células endoteliales EA.hy926, las células de linfoblastoma U937 y las células de leucemia HL-60, encontramos entre 12 y 34 genes regulados al alza o a la baja. El análisis de las familias de genes afectados no apunta a una respuesta al estrés. Sin embargo, después de la exposición a microondas, algunas células humanas, pero no todas, podrían reaccionar con un aumento en la expresión de genes que codifican proteínas ribosómicas y, por lo tanto, regular positivamente el metabolismo celular.

**Repacholi, MH, Basten, A, Gebski, V, Noonan, D, Finnie, J, Harris, AW, Linfomas en ratones transgénicos E mu-Pim1 expuestos a campos electromagnéticos pulsados de 900 MHZ. Radiat Res 147(5):631-640, 1997.**

La carcinogenicidad de los campos de radiofrecuencia (RF) es un tema controvertido; los datos epidemiológicos no han sido concluyentes y las pruebas con animales son limitadas. El objetivo del presente estudio fue determinar si la exposición prolongada a campos de RF modulados por pulsos similares a los utilizados en las telecomunicaciones móviles digitales aumentaría la incidencia de linfoma en ratones transgénicos E mu-Pim1, que están moderadamente predispuestos a desarrollar linfoma de forma espontánea. Cien ratones hembra E mu-Pim1 fueron expuestos simuladamente y 101 fueron expuestos durante dos períodos de 30 minutos por día durante hasta 18 meses a campos de ondas planas de 900 MHz con una frecuencia de repetición de pulso de 217 Hz y un ancho de pulso de 0,6 ms. Las densidades de potencia incidentes fueron de 2,6-13 W/m2 y las tasas de absorción específicas fueron de 0,008-4,2 W/kg, con un promedio de 0,13-1,4 W/kg. Se encontró que el riesgo de linfoma era significativamente mayor en los ratones expuestos que en los controles (OR = 2,4; P = 0,006; IC del 95 % = 1,3-4,5). Los linfomas foliculares fueron los principales contribuyentes al aumento de la incidencia de tumores. Por lo tanto, la exposición intermitente a largo plazo a campos de radiofrecuencia puede aumentar la probabilidad de que los ratones portadores de un oncogén linfomagénico desarrollen linfomas. Sugerimos que estos ratones genéticamente propensos al cáncer proporcionan un sistema experimental para una evaluación más detallada de las relaciones dosis-respuesta para el riesgo de cáncer después de la exposición a campos de radiofrecuencia.

[**Rezk AY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rezk%20AY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) , [**Abdulqawi K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Abdulqawi%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) , [**Mustafa RM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mustafa%20RM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) , [**Abo El-Azm TM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Abo%20El-Azm%20TM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) , [**Al-Inany H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Al-Inany%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) Respuestas **fetales y neonatales tras la exposición materna a teléfonos móviles.** [**Saudi Med J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Saudi%20Med%20J.');) **29(2):218-223, 2008.**

OBJETIVO: Estudiar la frecuencia cardíaca (FC) y el gasto cardíaco (GCC) fetal y neonatal tras la exposición materna aguda a campos electromagnéticos (CEM) emitidos por teléfonos móviles. MÉTODOS: El presente estudio se llevó a cabo en el Hospital Universitario Benha y el Hospital El-Shorouq, El Cairo, Egipto, desde octubre de 2003 hasta marzo de 2004. Se incluyeron noventa mujeres con embarazos sin complicaciones de entre 18 y 33 años de edad y 30 recién nacidos sanos a término. Las madres embarazadas estuvieron expuestas a CEM emitidos por teléfonos móviles mientras estaban en modo de marcación telefónica durante 10 minutos durante el embarazo y después del parto. El resultado principal fueron las mediciones de la FC y el GCC fetal y neonatal. RESULTADOS: Se observó un aumento estadísticamente significativo de la FC fetal y neonatal y una disminución estadísticamente significativa del volumen sistólico y el GCC antes y después del uso del teléfono móvil. Todos estos cambios se atenúan con el aumento de la edad gestacional. CONCLUSIÓN: La exposición de mujeres embarazadas al teléfono móvil aumenta significativamente la frecuencia cardíaca fetal y neonatal y disminuye significativamente el COP.

**Ribeiro EP** **, Rhoden EL, Horn MM, Rhoden C, Lima LP, Toniolo L, Efectos de la exposición subcrónica a la radiofrecuencia de un teléfono celular convencional sobre la función testicular en ratas adultas. J Urol 177:395-399, 2007.**

### Objetivo. Investigamos los efectos de la exposición subcrónica a la radiofrecuencia emitida por un teléfono celular convencional sobre la función testicular en ratas adultas. Materiales y métodos. Se dividieron aleatoriamente 16 ratas Wistar macho de 30 días de edad en 2 grupos, que incluían un grupo experimental y un grupo de control. El grupo experimental estuvo expuesto a la radiofrecuencia emitida por un teléfono celular GSM (sistema global para comunicaciones móviles) convencional (1.835 a 1.850 MHz) durante 1 hora diaria durante 11 semanas. Se midió la temperatura rectal antes y después del período de exposición. Se evaluó el peso testicular y epididimario, los niveles de peroxidación lipídica en estos órganos, la testosterona total sérica y el recuento de espermatozoides epididimarios. La retención de espermátidas en la fase de maduración en la etapa IX-X, la infiltración intersticial, la vacuolización celular y las células gigantes multinucleadas se encontraban entre los puntos finales histopatológicos testiculares cualitativos analizados. Cada rata tenía 10 túbulos seminíferos redondos consecutivos en la etapa VII-VIII evaluados para la medición del diámetro tubular seminífero medio, el recuento histológico crudo de espermátidas redondas, espermatocitos paquiténicos y células de Sertoli con nucléolos evidentes, y el recuento histológico verdadero (factor de corrección de Abercrombie) de espermátidas redondas y espermatocitos paquiténicos. Resultados. La temperatura rectal media no se alteró después de la exposición. No hubo diferencia estadística entre los grupos de control y experimental en ninguno de los puntos finales evaluados. Conclusiones: El estudio actual muestra que la radiofrecuencia pulsada de baja intensidad emitida por un teléfono celular convencional no altera la función testicular en ratas adultas.

**Richter E, Berman T, Ben-Michael E, Laster R, Westin JB, Cáncer en técnicos de radar expuestos a radiación de radiofrecuencia/microondas: episodios centinela. Int J Occup Environ Health 6(3):187-193, 2000.**

Existe controversia sobre los riesgos para la salud derivados de la exposición a la radiación de radiofrecuencia/microondas (RF/MW). Los autores informan de relaciones exposición-efecto en pacientes centinela y sus compañeros de trabajo, que eran técnicos con altos niveles de exposición a la radiación de RF/MW. La información sobre las exposiciones de los pacientes con tumores centinela se obtuvo de entrevistas, registros médicos y fuentes técnicas. Un paciente era miembro de una cohorte de 25 trabajadores con seis tumores. Los autores calcularon los riesgos relativos de cáncer en este grupo y los períodos de latencia para un grupo más grande de individuos que informaron sobre su condición. Los pacientes índice con melanoma ocular, cáncer testicular, nasofaringioma, linfoma no Hodgkin y cáncer de mama estaban en el grupo de edad de 20 a 37 años. La información sobre las condiciones de trabajo sugirió exposiciones prolongadas a altos niveles de radiación de RF/MW que produjeron riesgos para todo el cuerpo. Los grupos involucraron muchos tipos diferentes de tumores. Los períodos de latencia fueron extremadamente breves en los pacientes índice y en un grupo más grande que informó sobre su condición. Los resultados sugieren que las personas jóvenes expuestas a niveles elevados de radiación de RF/MW durante períodos prolongados en entornos donde las medidas preventivas eran laxas tenían un mayor riesgo de cáncer. Los períodos de latencia muy cortos sugieren riesgos elevados por exposiciones de alto nivel. Los cálculos derivados de un modelo lineal de dosis-respuesta sugieren la necesidad de prevenir exposiciones en el rango de 10-100 muw/cm(2).

**Richter ED, Berman T, Levy O. Cáncer cerebral con períodos de inducción de menos de 10 años en jóvenes trabajadores militares de radar. Arch Environ Health 57(4):270-272, 2002.**

Los autores han informado sobre cinco pacientes jóvenes que tenían tumores cerebrales que aparecieron en los 10 años siguientes a la exposición laboral inicial al radar. Cuatro de los pacientes tenían menos de 30 años cuando se les hizo el diagnóstico inicialmente. Los breves períodos de inducción que siguen a altas exposiciones en pacientes centinela individuales son un indicador reconocido de riesgo grupal inminente, y estos períodos llaman la atención sobre la necesidad de tomar medidas de precaución. De manera similar, los informes de períodos de inducción cortos para el cáncer cerebral en el lado de la cabeza en el que se ha utilizado previamente el teléfono celular también pueden indicar un mayor riesgo.

[**Riddervold IS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Riddervold%20IS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pedersen GF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pedersen%20GF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Andersen NT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Andersen%20NT%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pedersen AD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pedersen%20AD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Andersen JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Andersen%20JB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zachariae R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zachariae%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mølhave L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22M%C3%B8lhave%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sigsgaard T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sigsgaard%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kjaergaard SK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kjaergaard%20SK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Función cognitiva y síntomas en adultos y adolescentes en relación con la radiación de radiofrecuencia de las estaciones base UMTS.** [**Bioelectromagnética.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(4):257-267, 2008.**

Existe una preocupación pública generalizada sobre los posibles efectos adversos para la salud de los teléfonos móviles en general y sus estaciones base asociadas en particular. Este estudio fue diseñado para investigar los efectos agudos de los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) emitidos por las estaciones base de telefonía móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) sobre la función cognitiva y los síntomas humanos. Cuarenta adolescentes (15-16 años) y 40 adultos (25-40 años) fueron expuestos a cuatro condiciones: (1) simulación, (2) una onda continua (CW) a 2140 MHz, (3) una señal a 2140 MHz modulada como UMTS y (4) UMTS a 2140 MHz incluyendo todas las características de control en un diseño cruzado, aleatorizado y doble ciego. Cada exposición duró 45 minutos. Durante la exposición, los participantes realizaron diferentes tareas cognitivas con la prueba Trail Making B (TMB) como resultado principal y completaron un cuestionario que medía los síntomas subjetivos autoinformados. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las condiciones UMTS y simulación para el desempeño en TMB. En el caso de los adultos, la diferencia estimada entre la UMTS y el estudio simulado fue del -3,2% (-9,2%; 2,9%) y en el caso de los adolescentes del 5,5% (-1,1%; 12,2%). No se encontraron cambios significativos en ninguna de las tareas cognitivas. Se observó un aumento en la "clasificación del dolor de cabeza" cuando se combinaron los datos de los adolescentes y los adultos (P = 0,027), un efecto que puede deberse a diferencias al inicio. En conclusión, no se confirmó la hipótesis principal de que la radiación UMTS reduce el rendimiento general en la prueba TMB. Sin embargo, sugerimos que la hipótesis de los síntomas subjetivos y la exposición a los campos electromagnéticos necesita más investigación.

**Rittweger J, Lambertz M, Kluge W, Kramer K, Langhorst P, Influencia de los campos electromagnéticos modulados de alta frecuencia en la organización funcional y la dinámica del sistema troncoencefálico común. Bioelectrochem Bioenerg 37(1):31-37, 1995.**

Se investigó la influencia inmediata de los campos electromagnéticos de alta frecuencia modulados de baja frecuencia (MHF) sobre los patrones reguladores en el estado de vigilia relajada en cinco voluntarios sanos. Las diferencias en el magnetoencefalograma, la frecuencia cardíaca y los parámetros ventilatorios antes y después de la aplicación occipital de MHF indican que los efectos pueden explicarse por una influencia en el sistema troncoencefálico común (CBS). El CBS es parte del sistema nervioso central que organiza y regula los prerrequisitos necesarios para la ejecución de un comportamiento significativo.

**Riu PJ, Foster KR, Blick DW, Adair ER, Un modelo térmico para los umbrales humanos de sensaciones de calor provocadas por microondas. Bioelectromagnetics 18(8):578-583, 1997.**

Los umbrales humanos para las sensaciones de calor en la piel se midieron en frecuencias de 2,45 a 94 GHz. Al resolver la ecuación unidimensional del biocalor, calculamos el aumento de temperatura en la superficie de la piel o a una profundidad de 175 microm a niveles de potencia incidente correspondientes a los umbrales observados. El análisis térmico sugiere que los umbrales corresponden a un aumento de temperatura localizado de aproximadamente 0,07 grados C en y cerca de la superficie de la piel. También descubrimos que, incluso en la frecuencia de irradiación más alta, la profundidad a la que se encuentran los receptores de temperatura no es un parámetro relevante, siempre que esté a 0,3 mm de la superficie. Durante el rango de tiempo de la simulación, los resultados del modelo térmico son insensibles al flujo sanguíneo, pero sensibles a la conducción térmica; y esta sensibilidad aumenta fuertemente con la frecuencia. Concluimos con un análisis del efecto de la conducción térmica en el aumento de la temperatura de la superficie, que se convierte en un factor dominante en frecuencias de microondas superiores a 10 GHz.

[**Rodina A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rodina%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lass J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lass%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Riipulk J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Riipulk%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bachmann T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bachmann%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hinrikus H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hinrikus%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Estudio de los efectos del campo de microondas de bajo nivel mediante el método de enmascaramiento facial.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **26(7):571-577, 2005.**

El objetivo de este estudio fue examinar experimentalmente los efectos de microondas moduladas de bajo nivel sobre la función del sistema nervioso central humano utilizando el fenómeno del enmascaramiento visual. Diez voluntarios sanos, cuatro hombres y seis mujeres, fueron expuestos a un campo electromagnético (450 MHz, 0,16 mW/cm2) con una frecuencia de modulación de 7 Hz. Se presentaron a los sujetos dos series de fotografías (estímulos visuales) de rostros masculinos jóvenes desconocidos, una fotografía tras otra. Todas las fotografías eran vistas frontales de rostros desconocidos, que sólo podían reconocerse por sus combinaciones únicas de rasgos. La tarea consistía en identificar las fotografías de un grupo de seis fotografías y decidir en qué orden se presentaban. El fenómeno del enmascaramiento visual se revela como una anamorfosis en la percepción del sujeto de dos estímulos visuales instantáneos presentados en un breve intervalo de tiempo. Cuando ambos estímulos se reconocían correctamente y se colocaban en el orden correcto, había una diferencia estadísticamente significativa (P < 0,05) entre la identificación del estímulo con el campo electromagnético de microondas y la exposición simulada. El reconocimiento de ambos estímulos en un par fue mejor en las condiciones de exposición simulada, pero la diferencia real fue solo del 5%. Se concluyó que las primeras etapas del procesamiento de la información visual son actividades abrumadoramente robustas y rutinarias (y adaptativamente significativas), de modo que los efectos del campo electromagnético modulado de 7 Hz de bajo nivel que se ejercen sobre ellas son extremadamente débiles.

[**Roggeveen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roggeveen%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25962168) **,** [**van Os J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=van%20Os%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25962168) **,** [**Lousberg R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lousberg%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25962168) **¿ Detecta el cerebro los picos de radiación de los teléfonos móviles 3G? Un análisis exploratorio en profundidad de un estudio experimental.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25962168) **11 de mayo de 2015;10(5):e0125390. doi: 10.1371/journal.pone.0125390. eCollection 2015.**

Este estudio tuvo como objetivo investigar si los picos de radiación de los teléfonos móviles de tercera generación dan lugar a potenciales relacionados con eventos. Participaron 31 mujeres sanas. En este diseño cruzado, a simple ciego, se comparó una exposición a un teléfono móvil de 15 minutos con dos condiciones de teléfono simulado de 15 minutos, una anterior y otra posterior a la condición de exposición. Se midió a cada participante en dos días separados, en los que la colocación del teléfono móvil varió entre la oreja y el corazón. La actividad del EEG y la radiación de radiofrecuencia se registraron conjuntamente. Se extrajeron épocas de 1200 ms, comenzando 200 ms antes y durando hasta 1000 ms después del inicio de un pico de radiación, de la condición de exposición. Las épocas de control se seleccionaron aleatoriamente de las dos condiciones de teléfono simulado. La principal hipótesis a priori que se iba a probar se refería a un aumento del área en el intervalo de 240-500 ms posterior al estímulo, en la sesión de exposición con colocación en la oreja. Mediante análisis de regresión multinivel, el efecto de interacción ubicación\*exposición fue significativo para las regiones corticales frontal y central, lo que indica que solo en la exposición al teléfono móvil con la ubicación en la oreja se encontró una reactividad cortical aumentada. Los análisis post-hoc basados en la inspección visual de los ERP mostraron una segunda área significativamente aumentada entre 500 y 1000 ms después del estímulo para casi todas las ubicaciones de EEG medidas. Se concluyó que, cuando se coloca un teléfono móvil en la oreja, su radiación, aunque de manera inconsciente, es detectada eléctricamente por el cerebro. La cuestión de si esta reactividad cortical produce o no un resultado negativo para la salud debe responderse en futuros experimentos longitudinales.

[**Roggeveen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roggeveen%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26053854) **,** [**van Os J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=van%20Os%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26053854) **,** [**Viechtbauer W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Viechtbauer%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26053854) **,** [**Lousberg R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lousberg%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26053854) **Cambios en el EEG debido a la radiación de teléfonos móviles 3G inducida experimentalmente.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26053854) **8 de junio de 2015;10(6):e0129496. doi: 10.1371/journal.pone.0129496.**

El objetivo de este estudio fue investigar si la colocación de un teléfono móvil de marcación 3G durante 15 minutos provoca cambios directos en la actividad del EEG en comparación con la colocación de un teléfono simulado. Además, se investigó si la colocación del teléfono móvil en la oreja o en el corazón daría lugar a resultados diferentes. Participaron 31 mujeres sanas. A todos los sujetos se les midió dos veces: uno de los dos días el teléfono móvil estuvo adherido a la oreja, el otro día en el pecho. En este diseño cruzado, a simple ciego, se realizaron evaluaciones en la condición del teléfono simulado directamente antes y después de la exposición al teléfono móvil. Durante cada evaluación, se registraron conjuntamente la actividad del EEG y la radiación de radiofrecuencia. Se calculó la actividad delta, theta, alfa, beta lenta, beta rápida y gamma. La asociación entre la exposición a la radiación y el EEG se probó utilizando análisis de regresión aleatoria multinivel con la radiación como predictor de interés principal. Se encontraron efectos significativos de la radiación para las bandas alfa, beta lenta, beta rápida y gamma. Al analizar por separado, la ubicación del teléfono en la oreja se asoció con resultados significativos, mientras que la ubicación en el pecho no. Los resultados respaldan la idea de que las alteraciones del EEG están asociadas con el uso del teléfono móvil y que el efecto depende del lugar de colocación. Se requieren más estudios para demostrar la relevancia fisiológica de estos hallazgos.

[**Roggeveen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roggeveen%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25962168) **,** [**van Os J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=van%20Os%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25962168) **,** [**Lousberg R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lousberg%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25962168) **¿ Detecta el cerebro los picos de radiación de los teléfonos móviles 3G? Un análisis exploratorio en profundidad de un estudio experimental.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25962168) **11 de mayo de 2015;10(5):e0125390.**

Este estudio tuvo como objetivo investigar si los picos de radiación de los teléfonos móviles de tercera generación dan lugar a potenciales relacionados con eventos. Participaron 31 mujeres sanas. En este diseño cruzado, a simple ciego, se comparó una exposición a un teléfono móvil de 15 minutos con dos condiciones de teléfono simulado de 15 minutos, una anterior y otra posterior a la condición de exposición. Se midió a cada participante en dos días separados, en los que la colocación del teléfono móvil varió entre la oreja y el corazón. La actividad del EEG y la radiación de radiofrecuencia se registraron conjuntamente. Se extrajeron épocas de 1200 ms, comenzando 200 ms antes y durando hasta 1000 ms después del inicio de un pico de radiación, de la condición de exposición. Las épocas de control se seleccionaron aleatoriamente de las dos condiciones de teléfono simulado. La principal hipótesis a priori que se iba a probar se refería a un aumento del área en el intervalo de 240-500 ms después del estímulo, en la sesión de exposición con colocación en la oreja. Mediante análisis de regresión multinivel, el efecto de interacción ubicación\*exposición fue significativo para las regiones corticales frontal y central, lo que indica que solo en la exposición al teléfono móvil con la ubicación en la oreja se encontró una reactividad cortical aumentada. Los análisis post-hoc basados en la inspección visual de los ERP mostraron una segunda área significativamente aumentada entre 500 y 1000 ms después del estímulo para casi todas las ubicaciones de EEG medidas. Se concluyó que, cuando se coloca un teléfono móvil en la oreja, su radiación, aunque de manera inconsciente, es detectada eléctricamente por el cerebro. La cuestión de si esta reactividad cortical produce o no un resultado negativo para la salud debe responderse en futuros experimentos longitudinales.

[**Roivainen P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Roivainen%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24615825) **,** [**Eskelinen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eskelinen%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24615825) **,** [**Jokela K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jokela%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24615825) **,** [**Juutilainen J. Exposición ocupacional a**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Juutilainen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24615825) **campos magnéticos de frecuencia intermedia y extremadamente baja entre el personal que trabaja cerca de sistemas de vigilancia electrónica de artículos.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24615825) **24 de febrero de 2014. doi: 10.1002/bem.21850. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

campos magnéticos de frecuencia intermedia (IF) en sus lugares de trabajo debido a los sistemas de vigilancia electrónica de artículos (EAS) utilizados en las tiendas para proteger la mercancía contra el robo. Este estudio tuvo como objetivo investigar la exposición ocupacional de los cajeros a los campos magnéticos de IF en las tiendas finlandesas. También se evaluó la exposición a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja ( ELF ) porque los cajeros trabajan cerca de varios dispositivos que funcionan con energía eléctrica de 50 Hz. Se midió la densidad de flujo magnético pico para los campos magnéticos de IF y se encontró que variaba de 0,2 a 4 µT en el asiento del cajero. ELF Se encontraron campos magnéticos de 0,03 a 4,5 µT en el asiento del cajero. Estos valores son mucho más bajos que los límites de exposición. Sin embargo, según la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP), los niveles de referencia ocupacional para campos magnéticos IF (141 µT para el campo pico ) se superaron en algunos casos (máximo 189 µT) durante períodos cortos de tiempo cuando los cajeros pasaron por las puertas del EAS. Como los niveles de referencia de la ICNIRP no definen ningún tiempo mínimo de exposición, se recomiendan investigaciones adicionales para determinar el cumplimiento de las restricciones básicas. Incluso si no se superan las restricciones básicas, las personas que trabajan cerca de dispositivos EAS representan un grupo excepcional de trabajadores con respecto a la exposición a campos electromagnéticos . Este grupo podría servir como base para estudios epidemiológicos que aborden los posibles efectos sobre la salud de los campos magnéticos IF . El cumplimiento de los niveles de referencia para campos IF se evaluó utilizando la medición de banda ancha de campos pico y la regla de suma de la ICNIRP para múltiples frecuencias. Este último método fue generalmente más conservador y la diferencia entre ambos métodos fue grande (>10 veces) para los sistemas EAS que utilizan una señal de 58 kHz con una forma de onda compleja. Esto indica que la regla de frecuencia múltiple de ICNIRP puede ser innecesariamente conservadora al medir formas de onda complejas.

**Rojavin MA, Ziskin MC, Las ondas milimétricas electromagnéticas aumentan la duración de la anestesia causada por ketamina e hidrato de cloral en ratones. Int J Radiat Biol 72(4):475-480, 1997.**

Se inyectó ketamina 80 mg/kg o hidrato de cloral 450 mg/kg a ratones BALB/c por vía intraperitoneal. Los ratones anestesiados fueron expuestos a ondas milimétricas electromagnéticas no moduladas a una frecuencia de 61,22 GHz con una tasa de absorción específica máxima de 420 W/kg y una densidad de potencia incidente correspondiente de 15 mW/cm2 durante 15 min o se expusieron de forma simulada. En combinación con cualquiera de los anestésicos utilizados, las ondas milimétricas aumentaron la duración de la anestesia aproximadamente en un 50 % (p < 0,05) de forma dependiente de la dosis (potencia). La exposición simulada a las ondas milimétricas no afectó el tiempo de sueño de los ratones. El pretratamiento de ratones con naloxona, un antagonista opioide, no cambió la duración de la anestesia causada por el agente químico correspondiente, pero bloqueó o disminuyó por completo el efecto adicional de las ondas milimétricas. Los datos de este estudio indican que la exposición de ratones a ondas milimétricas in vivo libera opioides endógenos o mejora la actividad de la vía de señalización opioide.

**Romano-Spica V, Mucci N, Ursini CL, Ianni A, Bhat NK, Inducción del oncogén Ets1 mediante un campo electromagnético de radiofrecuencia de 50 MHz modulado por ELF. Bioelectromagnética 21(1):8-18, 2000.**

Hemos analizado la expresión génica en tipos de células hematopoyéticas y testiculares tras su exposición a una radiación no ionizante de radiofrecuencia (RF) de 50 MHz modulada (80%) con una frecuencia de 16 Hz. El sistema de exposición genera un campo magnético de 0,2 microT paralelo al suelo y un campo eléctrico de 60 V/m ortogonal al campo magnético terrestre. Las condiciones de exposición se seleccionaron de forma que interfirieran en el flujo de iones de calcio. En estas condiciones de campo electromagnético (CEM), observamos una sobreexpresión del ARNm ets1 en las líneas celulares Jurkat T-lymphoblastoid y Leydig TM3. Este efecto se observó únicamente en presencia de la modulación de 16 Hz, correspondiente a la frecuencia de resonancia para el ion calcio con un campo magnético de CC de 45,7 microT. También hemos identificado un gen candidato putativo reprimido tras la exposición a CEM. El modelo experimental descrito en este artículo puede contribuir a la comprensión de los mecanismos biológicos implicados en los efectos de los CEM.

[**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22R%C3%B6%C3%B6sli%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y síntomas no específicos de mala salud: una revisión sistemática.** [**Environ Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Res.');) **107(2):277-287, 2008.**

Este artículo es una revisión sistemática de si la exposición diaria a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) causa síntomas y si algunas personas son capaces de detectar RF-EMF de bajo nivel (por debajo de las pautas de la ICNIRP [Comisión Internacional de Protección contra Radiación No Ionizante]). Se identificaron artículos revisados por pares publicados antes de agosto de 2007 mediante una búsqueda sistemática de la literatura. Se utilizaron técnicas metaanalíticas para agrupar los resultados de los estudios que investigaban la capacidad de discriminar la exposición activa de la simulada a RF-EMF. La discriminación de RF-EMF se investigó en siete estudios que incluyeron un total de 182 personas autodeclaradas hipersensibles electromagnéticamente (EHS) y 332 personas no EHS. La tasa de detección correcta de campo agrupada fue 4,2% mejor de lo esperado por casualidad (IC del 95%: -2,1 a 10,5). No hubo evidencia de que las personas EHS pudieran detectar la presencia o ausencia de RF-EMF mejor que otras personas. Según los resultados de ocho ensayos aleatorizados en los que se investigó en un laboratorio a 194 personas con EHS y 346 personas sin EHS, no se encontraron pruebas de que la exposición a corto plazo a un teléfono móvil o a una estación base provoque síntomas. Algunos de los ensayos aportaron pruebas de la aparición de efectos nocebo. En estudios poblacionales se observó repetidamente una asociación entre los síntomas y la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el entorno cotidiano. Esta revisión mostró que la gran mayoría de las personas que afirman ser capaces de detectar niveles bajos de campos electromagnéticos de radiofrecuencia no pueden hacerlo en condiciones de doble ciego. Si existen tales personas, representan una pequeña minoría y aún no han sido identificadas. Los estudios observacionales disponibles no permiten diferenciar entre efectos biofísicos, de campos electromagnéticos y de nocebo.

[**Roosli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Roosli+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Michel G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Michel+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuehni CE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kuehni+CE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Spoerri A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Spoerri+A%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos celulares y tendencias temporales en la mortalidad por tumores cerebrales en Suiza de 1969 a 2002.** [**Eur J Cancer Prev.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Cancer%20Prev.');) **16(1):77-82. 2007.**

Existe una creciente preocupación por el aumento de la incidencia de tumores cerebrales debido al uso generalizado de las tecnologías de comunicación móvil. Sobre la base de los datos del registro nacional de mortalidad suizo de 1969 a 2002, se calcularon las tasas anuales de mortalidad por tumores cerebrales estandarizadas por edad por cada 100 000 personas-año utilizando la población estándar europea. Se realizaron análisis de tendencias temporales mediante regresión de Poisson para seis grupos de edad diferentes en hombres y mujeres por separado. El período de estudio se dividió en dos intervalos: antes y después de 1987, cuando se introdujo la tecnología móvil analógica en Suiza. Las tasas de mortalidad por tumores cerebrales estandarizadas por edad oscilaron entre 3,7 y 6,7 para los hombres y entre 2,5 y 4,4 para las mujeres por cada 100 000 personas-año. Durante todo el período de estudio, se observó un aumento significativo de la mortalidad por tumores cerebrales en hombres y mujeres en los grupos de mayor edad (60-74 y 75+ años), pero no en los más jóvenes, en los que el uso del teléfono móvil era más frecuente. Los análisis de tendencias temporales restringidos a los datos a partir de 1987 revelaron tasas de mortalidad por tumores cerebrales relativamente estables en todos los grupos de edad. Por ejemplo, el cambio anual en la tasa de mortalidad por tumores cerebrales para el grupo de edad de 45 a 59 años fue de -0,3% (intervalo de confianza del 95%: -1,7; 1,1) para los hombres y de -0,4% (intervalo de confianza del 95%: -2,2; 1,3) para las mujeres. Concluimos que después de la introducción de la tecnología de telefonía móvil en Suiza, las tasas de mortalidad por tumores cerebrales se mantuvieron estables en todos los grupos de edad. Nuestros resultados sugieren que el uso de teléfonos móviles no es un factor de riesgo importante a corto plazo para la mortalidad por tumores cerebrales. Sin embargo, los análisis ecológicos como este tienen una capacidad limitada para revelar aumentos potencialmente pequeños en el riesgo de enfermedades con un largo período de latencia.

[**Röösli M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21124713) **,** [**Frei P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frei%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21124713) **,** [**Mohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mohler%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21124713) **,** [**Hug K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hug%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21124713) **Revisión sistemática de los efectos sobre la salud de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de estaciones** base de telefonía móvil **.** [**Bull World Health Organ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21124713) **88(12):887-896F, 2010.**

#### OBJETIVO: revisar y evaluar la literatura reciente sobre los efectos en la salud de la exposición a la radiación de estaciones base de telefonía móvil (MPBS). MÉTODOS: realizamos una revisión sistemática de ensayos humanos aleatorizados realizados en entornos de laboratorio y de estudios epidemiológicos que investigaron los efectos en la salud de la radiación de MPBS en el entorno cotidiano. RESULTADOS: incluimos en el análisis 17 artículos que cumplieron con nuestros criterios básicos de calidad: 5 ensayos de laboratorio humanos aleatorizados y 12 estudios epidemiológicos. La mayoría de los artículos (14) examinaron síntomas no específicos de mala salud autoinformados. La mayoría de los ensayos aleatorizados no detectaron ninguna asociación entre la radiación de MPBS y el desarrollo de síntomas agudos durante o poco después de la exposición. Las asociaciones observadas esporádicamente no mostraron un patrón consistente con respecto a los síntomas o tipos de exposición. También descubrimos que cuanto más sofisticada era la evaluación de la exposición, menos probable era que se informara un efecto. Los estudios sobre los efectos en la salud distintos de los síntomas no específicos y los estudios sobre la exposición a MPBS en niños fueron escasos. CONCLUSIÓN: la evidencia de que no existe una relación entre la exposición a MPBS de hasta 10 voltios por metro y el desarrollo de síntomas agudos puede considerarse sólida porque se basa en ensayos de laboratorio en humanos, aleatorizados y ciegos. En la actualidad, no hay datos suficientes para sacar conclusiones firmes sobre los efectos para la salud de la exposición prolongada a niveles bajos que se produce normalmente en el entorno cotidiano.

**Rosaspina S, Salvatorelli G, Anzanel D, Bovolenta R, Efecto de la radiación de microondas sobre Candida albicans. Microbios 78(314):55-59, 1994.**

La exposición a microondas (90 s) proporciona una esterilización rápida y eficaz de las hojas de bisturí quirúrgicas contaminadas con Candida albicans. El análisis SEM mostró que la irradiación con microondas indujo una modificación morfológica de las células. Cuanto mayor sea el tiempo de exposición, mayores serán dichas alteraciones y este microorganismo se fractura después de 9 min. No se encontró evidencia de alteración morfológica del hongo después de sumergirlo en agua hirviendo durante el mismo tiempo, aunque en realidad se logró la muerte celular.

**Roschke, J, Mann, K, No hay efectos a corto plazo de la telefonía móvil digital sobre el electroencefalograma del ser humano despierto. Bioelectromagnetismo 18(2):172-176, 1997.**

Un estudio reciente informó los resultados de un estudio exploratorio de alteraciones del perfil cuantitativo del sueño debido a los efectos de un teléfono móvil digital. Se suprimió el movimiento ocular rápido (REM) y se alteró la densidad de potencia espectral en el rango de frecuencia de 8-13 Hz durante el sueño REM. El objetivo del presente estudio fue iluminar la influencia del teléfono móvil digital en el electroencefalograma (EEG) despierto de sujetos sanos. Para este propósito, investigamos 34 sujetos masculinos en un experimento de diseño cruzado simple ciego midiendo EEG espontáneos con los ojos cerrados desde las posiciones C3 y C4 del cuero cabelludo y comparando los efectos de un sistema de teléfono móvil digital (GSM) activo (0,05 mW/cm2) y uno inactivo. Durante la exposición de casi 3,5 minutos al campo electromagnético de 900 MHz pulsado a una frecuencia de 217 Hz y con un ancho de pulso de 580 microsegundos, no pudimos detectar ninguna diferencia en los EEG despiertos en términos de medidas de densidad de potencia espectral.

[**Roser K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roser%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27665258) **,** [**Schoeni A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schoeni%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27665258) **,** [**Röösli M.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27665258) **Uso del teléfono móvil, problemas de conducta y capacidad de concentración en adolescentes: un estudio prospectivo.** [**Int J Hyg Environ Salud.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27665258) **219(8):759-769, 2016.**

El objetivo de este estudio es investigar prospectivamente si la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) emitidos por teléfonos móviles y otros dispositivos de comunicación inalámbrica está relacionada con problemas de conducta o capacidad de concentración en adolescentes. La muestra del estudio HERMES (Health Effects Related to Mobile phonE use in teenagerS) consistió en 439 adolescentes suizos de 12 a 17 años. Los problemas de conducta se evaluaron utilizando el Cuestionario de fortalezas y dificultades (SDQ), la capacidad de concentración de los adolescentes se midió por medio de una prueba cognitiva computarizada estandarizada llamada FAKT. Se realizaron análisis transversales y longitudinales (1 año de seguimiento) para investigar posibles asociaciones entre los problemas de conducta y la capacidad de concentración y diferentes medidas de exposición: uso de dispositivos de comunicación inalámbrica informados por los propios participantes y registrados por el operador, dosis acumulada de RF-EMF en el cerebro y en todo el cuerpo y exposición personal a RF-EMF medida. En los análisis transversales, los problemas de conducta se asociaron con varias mediciones de uso de dispositivos inalámbricos autoinformadas, pero no con mediciones de uso de teléfonos móviles registradas por el operador; la capacidad de concentración se asoció con varias exposiciones autoinformadas y registradas por el operador. Los análisis longitudinales apuntan hacia la ausencia de asociaciones. La falta de patrones consistentes de exposición-respuesta en los análisis longitudinales sugiere que los problemas de conducta y la capacidad de concentración no se ven afectados por el uso de dispositivos de comunicación inalámbrica o la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. El sesgo de información y la causalidad inversa son explicaciones probables para los hallazgos transversales observados.

[**Roser K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roser%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28038972) **,** [**Schoeni A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schoeni%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28038972) **,** [**Struchen B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Struchen%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28038972) **,** [**Zahner M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zahner%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28038972) **,** [**Eeftens M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Eeftens%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28038972) **,** [**Fröhlich J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fr%C3%B6hlich%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28038972) **,** [**Röösli M.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28038972) **Mediciones de exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en adolescentes suizos.** [**Medio Ambiente Int.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28038972) **99:303-314, 2017.**

ANTECEDENTES: Los adolescentes son los usuarios más habituales de dispositivos de comunicación inalámbrica, pero se sabe poco sobre su exposición personal a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF). OBJETIVOS: El objetivo de este artículo es describir la exposición personal a RF-EMF de adolescentes suizos y evaluar los factores relevantes de la exposición. Además, se utilizaron mediciones personales para estimar las contribuciones promedio de varias fuentes a la dosis total de RF-EMF absorbida por el cerebro y todo el cuerpo. MÉTODOS: La exposición personal se midió utilizando un dispositivo portátil de medición de RF-EMF (ExpoM-RF) que mide 13 bandas de frecuencia que van desde 470 a 3600 MHz. Los participantes llevaron el dispositivo durante tres días consecutivos y mantuvieron un diario de tiempo y actividad. En total, 90 adolescentes de 13 a 17 años participaron en el estudio realizado entre mayo de 2013 y abril de 2014. Además, los valores de medición personales se combinaron con los cálculos de dosis para el uso de dispositivos de comunicación inalámbrica para cuantificar la contribución de varias fuentes de RF-EMF a la dosis diaria de RF-EMF de los adolescentes. RESULTADOS: Los principales contribuyentes a las mediciones personales totales de RF-EMF de 63,2 μW/m 2 (0,15 V/m) fueron las exposiciones a teléfonos móviles (67,2%) y a estaciones base de teléfonos móviles (19,8%). Las WLAN en la escuela y en el hogar tuvieron poco impacto en las mediciones personales (las WLAN representaron el 3,5% de las mediciones personales totales). Según los cálculos de dosis, la exposición a fuentes ambientales (transmisores de radiodifusión, estaciones base de teléfonos móviles, estaciones base de teléfonos inalámbricos, puntos de acceso WLAN y teléfonos móviles en los alrededores) contribuyeron en promedio un 6,0% a la dosis cerebral y un 9,0% a la dosis corporal total. CONCLUSIONES: La exposición de los adolescentes a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia está dominada por el uso que hacen de sus propios teléfonos móviles. Las fuentes ambientales, como las estaciones base de telefonía móvil, desempeñan un papel menor.

[**Ros-Llor I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ros-Llor%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22681456) **,** [**Sanchez-Siles M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sanchez-Siles%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22681456) **,** [**Camacho-Alonso F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Camacho-Alonso%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22681456) **,** [**Lopez-Jornet P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lopez-Jornet%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22681456) **. Efecto de los teléfonos móviles sobre la frecuencia de micronúcleos en células de la mucosa oral exfoliadas humanas.** [**Oral Dis.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22681456) **18(8):786-792, 2012.**

Objetivo: En las últimas dos décadas, el uso de teléfonos móviles ha aumentado enormemente en todo el mundo. La controversia sobre si los campos de radiofrecuencia (RF) ejercen efectos sobre los sistemas biológicos es una preocupación para la población general. Se realiza una evaluación del daño del ADN y los defectos citocinéticos, el potencial proliferativo y la muerte celular debido a la radiación de RF emitida por teléfonos móviles en usuarios jóvenes sanos. Diseño del estudio: Este estudio de cohorte se llevó a cabo en 50 usuarios caucásicos de teléfonos móviles. Recolectamos dos muestras de células de cada sujeto (un total de 100 muestras de células), correspondientes a la mucosa de la mejilla derecha e izquierda, respectivamente. Se evaluaron las historias clínicas y la información personal, incluida la edad, el sexo, la altura y el peso corporal, los antecedentes de cáncer, el tabaquismo y el consumo de alcohol, la exposición a carcinógenos químicos o radiación y los hábitos alimentarios. El muestreo comprendió la recolección de células de ambas mejillas con un cepillo citológico, centrifugación, preparación de portaobjetos, fijación y tinción, seguido de un análisis microscópico fluorescente. Se examinaron un total de 2000 células exfoliadas para detectar anomalías nucleares, especialmente micronúcleos. Resultados: No se registraron cambios estadísticamente significativos en relación con la edad, el sexo, el índice de masa corporal o el tabaquismo. Una comparación de los resultados frente a la zona control según el lado de la cara en el que se colocó el teléfono móvil y en relación con la duración de la exposición (años) a la radiación del teléfono móvil en el total de 100 muestras, no arrojó diferencias significativas. Conclusiones: No se observaron efectos genotóxicos debidos a la exposición a radiofrecuencias en relación con ninguno de los parámetros del estudio.

**Ross A, Barker K. Celulares, ropa y sexo: primeras impresiones del poder utilizando a afroamericanos mayores como estímulos. Psychol Rep. 93(3 Pt 1): 879-882, 2003.**

El sexo, las posesiones materiales y la raza se han asociado durante mucho tiempo con el prestigio o el estatus en la sociedad estadounidense, pero pocas investigaciones han examinado esta idea. Se sabe poco sobre el efecto de los teléfonos celulares en las primeras impresiones. En un diseño entre sujetos de 2 (teléfono celular: presente, ausente) x 2 (ropa: chaqueta, sin chaqueta) x 2 (sexo), 160 mujeres de una universidad predominantemente negra calificaron estímulos de afroamericanos mayores en 15 ítems que medían el poder percibido en tres subescalas de poder: experto, legítimo y coercitivo. El análisis multivariado de varianza mostró una interacción de 3 vías para la ropa, el teléfono celular y el sexo de la persona del estímulo.

**Rothman KJ, Loughlin JE, Funch DP, Dreyer NA, Mortalidad general de los usuarios de telefonía celular. Epidemiology 7(3):303-305, 1996.**

A diferencia de los teléfonos celulares móviles, en los que la antena no forma parte del aparato, un teléfono celular portátil expone la cabeza del usuario a la energía de radiofrecuencia transmitida por la antena. Esta exposición ha suscitado inquietudes sobre posibles efectos biológicos, incluido el cáncer cerebral. Como primer paso en una vigilancia de la mortalidad basada en registros de los clientes de teléfonos celulares, informamos sobre la mortalidad general de una cohorte de más de 250.000 clientes de teléfonos portátiles y móviles durante 1994. Encontramos que las tasas específicas por edad eran similares para los usuarios de los dos tipos de teléfonos. Para los clientes con cuentas de al menos 3 años de antigüedad, la relación de las tasas de mortalidad en 1994 para los usuarios de teléfonos portátiles, en comparación con los usuarios de teléfonos móviles, fue de 0,86 (intervalo de confianza del 90% = 0,47-1,53).

**Roti Roti JL, Malyapa RS, Bisht KS, Ahern EW, Moros EG, Pickard WF, Straube WL, Transformación neoplásica en células C3H 10T(1/2) después de la exposición a radiaciones FDMA de 835,62 MHz y CDMA de 847,74 MHz. Radiat Res 155(1):239-247, 2001.**

Se midió el efecto de la radiación de radiofrecuencia (RF) en el rango de comunicación de teléfonos celulares (acceso múltiple por división de frecuencia de 835,62 MHz, FDMA; acceso múltiple por división de código de 847,74 MHz, CDMA) sobre la frecuencia de transformación neoplásica utilizando el sistema de ensayo de transformación celular C3H 10T(1/2) in vitro. Para determinar si las radiaciones FDMA de 835,62 MHz o CDMA de 847,74 MHz tienen algún efecto genotóxico que induzca la transformación neoplásica, las células C3H 10T(1/2) se expusieron a 37 grados C a cualquiera de las radiaciones anteriores [cada una a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,6 W/kg] o se expusieron de forma simulada al mismo tiempo durante 7 días. Después de cambiar el medio de cultivo, los cultivos se transfirieron a incubadoras y se volvieron a alimentar con medio de crecimiento fresco cada 7 días. Después de 42 días, las células se fijaron y tiñeron con Giemsa, y se puntuaron los focos transformados. Para determinar si la exposición a la radiación FDMA de 835,62 MHz o CDMA de 847,74 MHz tiene algún efecto epigenético que pueda promover la transformación neoplásica, las células se expusieron primero a 4,5 Gy de rayos X para inducir el proceso de transformación y luego se expusieron a las radiaciones anteriores (SAR = 0,6 W/kg) en irradiadores de temperatura controlada con realimentación semanal durante 42 días. Después de la exposición a RF de 7 días y de la exposición a RF de 42 días después de la irradiación X, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las frecuencias de transformación entre los controles de incubadora, los grupos expuestos simuladamente (mantenidos en irradiadores sin alimentación a la antena) y los grupos expuestos a FDMA de 835,62 MHz o CDMA de 847,74 MHz.

**Rotkovska D, Bartonickova A, Kautska J, Efectos de las microondas sobre las membranas de las células hematopoyéticas en su organización estructural y funcional. Bioelectromagnetismo 14(1):79-85, 1993.**

El papel de las membranas celulares en la estimulación e inhibición de los efectos de las microondas se investigó en experimentos realizados con una suspensión de células de médula ósea murina irradiadas con microondas in vitro [f = 2,45 GHz, CW, tasa de absorción específica (SAR) = 12 W/kg]. Los resultados obtenidos por medio de una sonda estructural, 2.4-TNS, indican que no ocurren cambios estructurales en la región de la interfase proteína-lípido bajo condiciones de irradiación a corto plazo con microondas que indujeron temperaturas en el rango de 36-45 grados C (tiempo de exposición 315 y 525 s, respectivamente). La investigación de un parámetro funcional -la capacidad de producir colonias hematopoyéticas en el bazo después del trasplante de la médula ósea irradiada in vitro con microondas- indicó la posibilidad de afectar los efectos estimuladores e inhibidores de las microondas utilizando un bloqueador de los receptores celulares, Trimepranol. Se discute el papel de las microondas como factor físico que interfiere en el proceso de proliferación celular a nivel de regulación de receptores.

[**Rougier C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rougier%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24907330) **,** [**Prorot A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prorot%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24907330) **,** [**Chazal P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chazal%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24907330) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leveque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24907330) **,** [**Leprat P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leprat%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24907330) **EFECTO DE LA EXPOSICIÓN DISCONTINUA A MICROONDAS (2,45 GHz) EN LA MEMBRANA DE ESCHERICHIA COLI: INVESTIGACIONES SOBRE EFECTOS TÉRMICOS VERSUS NO TÉRMICOS.** [**Appl Environ Microbiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24907330?dopt=Abstract) **6 de junio de 2014. pii: AEM.00789-14. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos sobre las membranas celulares de Escherichia coli del tratamiento con microondas (MW) de 2,45 GHz en diversas condiciones con una temperatura media de la suspensión celular mantenida a 37 °C para examinar los posibles efectos térmicos frente a los no térmicos de la exposición a MW de corta duración. Para este fin, se realizó la irradiación de bacterias con microondas bajo parámetros cuidadosamente definidos y controlados, lo que dio como resultado una exposición a MW discontinua para mantener la temperatura media de las suspensiones de células bacterianas a 37 °C. Las células de Escherichia coli se expusieron a tratamientos con microondas (DW) discontinuos de 200 a 2000 W durante diferentes períodos de tiempo. Para cada experimento, se realizó un calentamiento convencional (CH) en un baño de agua a 37 °C como control. Los efectos de la exposición a DW sobre las membranas celulares se investigaron mediante citometría de flujo (FCM), después de la tinción de las células con yoduro de propidio (PI), además de la evaluación de la liberación de proteínas intracelulares en suspensiones bacterianas. No se detectó ningún efecto cuando las bacterias se expusieron a un calentamiento convencional o a 200 W, mientras que la integridad de la membrana celular se alteró ligeramente cuando las suspensiones celulares se sometieron a potencias que oscilaban entre 400 y 2000 W. La caracterización térmica sugirió que la temperatura alcanzada por las muestras expuestas a microondas durante el tiempo de contacto estudiado no fue lo suficientemente alta como para explicar las modificaciones medidas de la integridad de la membrana celular. Debido a que los resultados indicaron que la respuesta celular depende de la potencia, se puede plantear la hipótesis de un efecto de umbral electromagnético específico, probablemente relacionado con el aumento de la temperatura.

[**Roux D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Roux%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Faure C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Faure%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Bonnet P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bonnet%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Girard S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Girard%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ledoigt G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ledoigt%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Davies E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Davies%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Gendraud M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gendraud%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Paladian F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Paladian%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Vian A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vian%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Un posible papel del ATP extracelular en las respuestas de las plantas a campos electromagnéticos de alta frecuencia y baja amplitud. a los informes de riesgos para la salud entre los usuarios de teléfonos móviles.** [**Plant Signal Behav.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Plant%20Signal%20Behav.');) **3(6):383-385, 2008.**

En paralelo a la acumulación de transcripciones relacionadas con el estrés, la exposición a un campo electromagnético de bajo nivel de 900 MHz afectó a los niveles de ATP, la principal molécula energética de la célula. Su concentración cayó rápidamente (27% después de 30 min) en respuesta a la exposición a campos electromagnéticos, junto con una disminución del 18% en la carga de energía de adenilato (AEC), un buen marcador del estado energético celular. Se podría interpretar esta disminución en ATP y AEC de una manera clásica, es decir, como resultado de un aumento en el uso de energía celular, pero un trabajo reciente aporta nuevos e interesantes conocimientos al señalar una función de señalización para el ATP, especialmente en el contexto de la fisiología del estrés, donde podría desencadenar tanto especies reactivas de oxígeno como movimiento de calcio (este último está involucrado en las respuestas de las plantas a la exposición a campos electromagnéticos). En este apéndice, discutimos nuestros resultados dentro de esta nueva perspectiva para la función del ATP.

[**Roux D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Roux%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Vian A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vian%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Girard S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Girard%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Bonnet P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bonnet%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Paladian F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Paladian%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Davies E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Davies%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ledoigt G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ledoigt%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Campo electromagnético de alta frecuencia (900 MHz) y baja amplitud (5 V m-1): un estímulo ambiental genuino que afecta la transcripción, la traducción, el calcio y la carga energética en tomate.** [**Planta.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Planta.');) **227(4):883-891, 2008.**

Utilizando una instalación especialmente diseñada, la cámara de reverberación con agitación modal, expusimos plantas de tomate (Lycopersicon esculentum Mill. VFN8) a campos electromagnéticos de bajo nivel (900 MHz, 5 V m(-1)) durante un período corto (10 min) y medimos los cambios en la abundancia de tres ARNm específicos poco después de la exposición. A los pocos minutos de la estimulación electromagnética, el ARNm relacionado con el estrés (calmodulina, proteína quinasa dependiente del calcio e inhibidor de la proteinasa) se acumuló de una manera rápida, grande y trifásica típica de una respuesta al estrés ambiental. La acumulación de estas transcripciones en el ARN polisomal también tuvo lugar (lo que indica que las proteínas codificadas se tradujeron) pero se retrasó (lo que indica que el ARNm recién sintetizado no se reclutó inmediatamente en los polisomas). La acumulación de transcripciones fue máxima en niveles normales de Ca(2+) y se redujo en niveles más altos de Ca(2+), especialmente para aquellos que codifican proteínas que se unen al calcio. La eliminación de Ca(2+) (mediante la adición de agentes quelantes o bloqueadores de los canales de Ca(2+)) provocó la supresión total de la acumulación de ARNm. Finalmente, 30 minutos después del tratamiento electromagnético, la concentración de ATP y la carga de energía de adenilato disminuyeron transitoriamente, mientras que la acumulación de transcripción se evitó totalmente mediante la aplicación del reactivo desacoplador, CCCP. Estas respuestas se producen muy pronto después de la exposición, lo que sugiere firmemente que son consecuencia directa de la aplicación de campos de radiofrecuencia y sus similitudes con las respuestas a las heridas sugieren firmemente que las plantas perciben esta radiación como un estímulo nocivo.

[**Roux D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Roux%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Girard S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Girard%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Paladian F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Paladian%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bonnet P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bonnet%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lalléchère S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lall%C3%A9ch%C3%A8re%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gendraud M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gendraud%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Davies E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Davies%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vian A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vian%20A%22%5BAuthor%5D) **Los queratinocitos humanos en cultivo no muestran respuesta cuando se exponen a una duración corta, una amplitud baja y una frecuencia alta (900 Campos electromagnéticos de 20 MHz en una cámara de reverberación.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **32(4):302-311, 2011 .**

### Resumen. Expusimos queratinocitos epidérmicos humanos normales a campos electromagnéticos de corta duración, alta frecuencia y baja amplitud, similares a los utilizados por las tecnologías de telefonía móvil. Prestamos especial atención al control de las características del entorno electromagnético generado dentro de una cámara de reverberación con agitación modal (homogeneidad estadística e isotropía del campo y distribución de SAR). Se probaron dos condiciones de exposición no térmica en las células epidérmicas: exposición de 10 minutos con una amplitud de campo de 8 V/m, y 30 min con 41 V/m. Las tasas de absorción específicas correspondientes oscilaron entre 2,6 y 73. mW/kg (onda continua, 900 Recolectamos ARN de células sometidas a estas condiciones y lo usamos para un análisis de microarrays a gran escala de más de 47000 genes humanos. Bajo estas condiciones, la exposición de los queratinocitos al campo electromagnético tuvo poco efecto; solo 20 genes mostraron una modulación significativa. Las proporciones de expresión fueron muy pequeñas (cerca de 1,5 veces el cambio) y ninguna de ellas fue compartida por las dos condiciones probadas. Además, las analizadas mediante la reacción en cadena de la polimerasa no mostraron una modulación significativa de la expresión (media general de las muestras expuestas: 1,20 ± 0,18). En conclusión, los datos presentados aquí muestran que los queratinocitos cultivados no se ven afectados significativamente por la exposición a los campos electromagnéticos.

[**Rowley JT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rowley%20JT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26866829) **,** [**Joyner KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Joyner%20KH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26866829) **. Observaciones de la red nacional italiana de monitoreo fijo por radiofrecuencia.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26866829) **37(2):136-139, 2016.**

Analizamos una base de datos de más de 50 millones de puntos de datos de la red nacional italiana de monitoreo de campo de radiofrecuencia (RF) fija que estuvo operativa entre junio de 2002 y noviembre de 2006. Aplicamos un enfoque de Regresión sobre Estadísticas de Orden modificado para reanalizar la base de datos y abordar la gran proporción de entradas (39,8%) por debajo de la sensibilidad de detección de los sistemas de sonda. No encontramos más de un 18% de variación en los niveles anuales de banda ancha durante el período 2002-2006. El valor medio para la banda de comunicaciones móviles fue de 0,047 μW/cm(2) para el período 2005-2006. Los hallazgos de este análisis son consistentes con estudios previos similares y concluimos que los niveles de RF ambientales medios de los sistemas de comunicaciones móviles celulares son típicamente menores a 0,1 μW/cm(2).

[**Ruan P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ruan%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676049) **,** [**Yong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676049) **,** [**Shen H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shen%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676049) **,** [**Zheng X.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zheng%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22676049) **Monitoreo de las reacciones dinámicas de los glóbulos rojos a la radiación de ondas electromagnéticas UHF utilizando una nueva tecnología de microimágenes.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22676049) **31(4):365-374, 2012.**

Se utilizaron múltiples técnicas de última generación, como la microimagen multidimensional, la microespetrofotometría multicanal rápida y el análisis de microimagen dinámica, para investigar dinámicamente varios efectos de las células bajo la radiación electromagnética de 900 MHz. En este artículo se presentaron los cambios de las células en forma, tamaño y parámetros del espectro de absorción de Hb bajo la radiación de ondas electromagnéticas de diferente densidad de potencia. Los resultados experimentales indicaron que los glóbulos rojos humanos aislados no tienen respuestas obviamente en tiempo real a la radiación de ondas electromagnéticas de densidad ultrabaja (15 μW/cm(2), 31 μW/cm(2)) cuando el tiempo de radiación no es más de 30 min; sin embargo, las células sí tienen reacciones significativas en forma, tamaño y similares, a la radiación de ondas electromagnéticas con densidades de potencia de 1 mW/cm(2) y 5 mW/cm(2). Los datos también revelan las posibles influencias y relaciones estadísticas entre las funciones de las células humanas vivas, la cantidad de radiación y el tiempo de exposición a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia. Los resultados de este estudio pueden ser importantes para la protección de los seres humanos y otros organismos vivos contra posibles efectos de la radiación de las ondas electromagnéticas de alta frecuencia.

[**Rubin GJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rubin%20GJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18157992) **,** [**Cleare AJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cleare%20AJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18157992) **,** [**Wessely S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wessely%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18157992) **Factores psicológicos asociados con la sensibilidad autoinformada a los teléfonos móviles.** [**J Psychosom Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18157992) **64(1):1-9; discusión 11-12, 2008**

#### OBJETIVO: Algunas personas manifiestan síntomas asociados con el uso del teléfono móvil. Una minoría también manifiesta "electrosensibilidad", experimentando síntomas tras la exposición a otros dispositivos eléctricos. Las investigaciones sugieren que los campos electromagnéticos no desencadenan estos síntomas. En este estudio, examinamos las diferencias entre estos dos grupos "sensibles" y controles sanos. MÉTODOS: Cincuenta y dos personas que manifestaron sensibilidad a los teléfonos móviles, 19 personas que manifestaron sensibilidad a los teléfonos móviles y "electrosensibilidad", y 60 controles no sensibles completaron un cuestionario que evaluaba lo siguiente: motivo principal para usar un teléfono móvil, salud psicológica, síntomas de depresión, preocupaciones de salud modernas (MHW), estado de salud general, gravedad de los síntomas y presencia de otros síndromes médicamente inexplicables. RESULTADOS: La sensibilidad percibida se asoció con una mayor probabilidad de usar un teléfono móvil predominantemente para el trabajo (3% de los controles, 13% de los sensibles a los teléfonos móviles y 21% de los que informaron "electrosensibilidad") y una mayor MHW con respecto a la radiación [media (DE) en una escala de 1 a 5: 2,0 (1,0), 2,7 (0,9) y 4,0 (0,8), respectivamente]. Los participantes que informaron "electrosensibilidad" también experimentaron mayor depresión, mayores preocupaciones sobre alimentos contaminados e intervenciones tóxicas, peor salud general en casi todas las medidas y un mayor número de otros síndromes médicamente inexplicables en comparación con los participantes de los otros dos grupos. No se observaron diferencias grupales con respecto a los casos psiquiátricos. CONCLUSIONES: Los datos ilustran que los pacientes que informan "electrosensibilidad" experimentan una salud sustancialmente peor que los individuos sanos o las personas que informan sensibilidad a los teléfonos móviles pero que no adoptan la etiqueta de "electrosensibilidad". Los médicos e investigadores harían bien en prestar más atención a esta subdivisión .

[**Rufo MM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rufo%20MM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22048492) **,** [**Paniagua JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Paniagua%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22048492) **,** [**Jiménez A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jim%C3%A9nez%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22048492) **,** [**Antolín A . Exposición a**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Antol%C3%ADn%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22048492) **campos electromagnéticos de alta frecuencia (100 kHz-2 GHz) en Extremadura (España).** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22048492) **101(6):739-745, 2011.**

En la última década se ha producido un rápido aumento de la exposición de las personas a los campos electromagnéticos . En este artículo se informa sobre las mediciones de las densidades de potencia totales de radiofrecuencia (RF) y los espectros de densidad de potencia en 35 ciudades de la región de Extremadura, España. Los espectros se tomaron con tres antenas que cubren frecuencias de 100 kHz a 2,2 GHz. Este rango de frecuencia incluye señales de radiodifusión AM/FM, televisión y telefonía celular. Los datos de densidad de potencia y las ubicaciones de las antenas transmisoras se almacenaron en un sistema de información geográfica (GIS) como ayuda para analizar e interpretar los resultados. Los resultados mostraron que los niveles de densidad de potencia están por debajo de las directrices de nivel de referencia para la exposición humana y que las densidades de potencia son diferentes para diferentes rangos de frecuencia y diferentes categorías de tamaño de las ciudades.

[**Ruigrok HJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ruigrok%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Arnaud-Cormos D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Arnaud-Cormos%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Hurtier A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hurtier%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Poque E**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Poque%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**de Gannes FP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=de%20Gannes%20FP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Ruffié G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ruffi%C3%A9%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Bonnaudin F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bonnaudin%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Lagroye I**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lagroye%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Sojic N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sojic%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Arbault S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Arbault%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Lévêque P**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=L%C3%A9v%C3%AAque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Veyret B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Veyret%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **,** [**Percherancier**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Percherancier%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29059001) **Y. Activación del termorreceptor TRPV1 inducida por exposición al campo de radiofrecuencia modulada o no modulada de 1800 MHz.** [**Radiat Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29059001) **23 de octubre de 2017. doi: 10.1667/RR14877.1. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

La existencia de efectos de la exposición a campos de radiofrecuencia a niveles ambientales sobre tejidos y organismos vivos sigue siendo controvertida, en particular en lo que respecta a los posibles efectos "no térmicos" producidos en ausencia de elevación de la temperatura. Por lo tanto, investigamos si TRPV1, uno de los canales termosensibles más estudiados, puede ser activado por el calor producido por campos de radiofrecuencia y por alguna interacción no térmica específica con los campos. Recientemente hemos demostrado que la activación de TRPV1 puede evaluarse en tiempo real en células vivas utilizando la técnica de transferencia de energía por resonancia de bioluminiscencia. Aprovechando este ensayo innovador, monitoreamos los modos térmicos y químicos de activación de TRPV1 bajo exposición a radiofrecuencia a 1800 MHz utilizando diferentes señales (CW, GSM, UMTS, LTE, Wi-Fi y WiMAX) a tasas de absorción específicas entre 8 y 32 W/kg. Demostramos que, como se esperaba, los canales TRPV1 se activaban por el calor producido por la exposición a campos de radiofrecuencia de células HEK293T transfectadas transitoriamente, pero no encontramos evidencia de activación de TRPV1 en ausencia de elevación de temperatura bajo la exposición a campos de radiofrecuencia. Tampoco hubo evidencia de que, a una temperatura fija, la exposición a radiofrecuencia alterara la eficacia máxima del agonista capsaicina para activar TRPV1.

[**Russo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Russo+R%22%5BAuthor%5D) , [**Fox E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fox+E%22%5BAuthor%5D) , [**Cinel C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Cinel+C%22%5BAuthor%5D) , [**Boldini A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Boldini+A%22%5BAuthor%5D) , [**Defeyter MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Defeyter+MA%22%5BAuthor%5D) , [**Mirshekar-Syahkal D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mirshekar%2DSyahkal+D%22%5BAuthor%5D) , [**Mehta A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mehta+A%22%5BAuthor%5D) **¿ La exposición aguda a los teléfonos móviles afecta la atención humana?** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(3):215-220, 2006.**

Estudios recientes han indicado que la exposición aguda a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel generados por teléfonos móviles afecta la cognición humana. Sin embargo, las muestras relativamente pequeñas utilizadas, además de los problemas metodológicos, hacen que los resultados de estos estudios sean difíciles de interpretar. En nuestro estudio, probamos una muestra grande de voluntarios (168) utilizando una serie de tareas cognitivas aparentemente sensibles a la exposición a RF (una tarea de reacción simple, una tarea de vigilancia y una tarea de resta). Los participantes realizaron esas tareas dos veces, en dos sesiones diferentes. En una sesión fueron expuestos a RF, con la mitad de los sujetos expuestos a señales GSM y la otra mitad expuesta a señales CW, mientras que en la otra sesión fueron expuestos a señales simuladas. No se encontraron efectos significativos de la exposición a RF en el rendimiento para GSM o CW, independientemente de si el teléfono estaba colocado en el lado izquierdo o derecho.

**Ryan KL, Walters TJ, Tehrany MR, Lovelace JD, Jauchem JR. La edad no afecta las respuestas térmicas y cardiorrespiratorias al calentamiento por microondas en ratas con restricción calórica. Shock 8(1):55-60, 1997.**

Este estudio buscó determinar si la edad influye en la distribución térmica y las respuestas cardiorrespiratorias al calentamiento por microondas (MW) de 35 GHz. Se utilizaron ratas Sprague-Dawley macho (n = 8/grupo) de 3 a 4 meses de edad (jóvenes), de 15 a 16 meses de edad (de mediana edad) y de 24 a 25 meses de edad (viejas). Todos los animales fueron restringidos a un 63% de alimentación ad libitum. Las ratas fueron anestesiadas (ketamina) y se colocó un catéter en una arteria carótida para medir la presión arterial media (PAM). Luego, las ratas anestesiadas fueron expuestas a MW hasta la muerte, mientras se medía la PAM, la frecuencia cardíaca y las temperaturas en cinco sitios (colónico, timpánico izquierdo y derecho, subcutáneo y cola). Antes de la exposición a MW, no hubo diferencias significativas (p < .05) entre los grupos de edad en los parámetros medidos. MW produjo aumentos en la temperatura en cada uno de los sitios medidos; las temperaturas en la muerte no difirieron entre los grupos. La frecuencia cardíaca aumentó durante la exposición a MW, de manera estadísticamente idéntica en todos los grupos de edad. La PAM se mantuvo bien inicialmente y luego, en las últimas fases del calentamiento, disminuyó precipitadamente hasta la muerte, sin diferencias discernibles relacionadas con la edad. La frecuencia respiratoria no se alteró por la exposición a MW en ningún grupo. Finalmente, no hubo diferencias entre los grupos en el tiempo de exposición a MW necesario para inducir la muerte. Por lo tanto, la edad no altera las respuestas térmicas y cardiorrespiratorias al calentamiento a 35 GHz de MW en ratas con restricción de alimentos.

**Saalman E, Norden B, Arvidsson L, Hamnerius Y, Hojevik P, Connell KE, Kurucsev T, Efecto de la radiación de microondas de 2,45 GHz sobre la permeabilidad de los liposomas unilamelares a la 5(6)-carboxifluoresceína. Evidencia de fuga no térmica. Biochim Biophys Acta 1064(1):124-130, 1991.**

Se estudió la influencia de la radiación de microondas de 2,45 GHz en la permeabilidad de la membrana de liposomas unilamelares utilizando el marcador 5(6)-carboxifluoresceína atrapado en liposomas de fosfatidilcolina. La liberación del marcador fluorescente se siguió mediante espectrofluorimetría después de una exposición de 10 minutos a la radiación de microondas o al calor solo de las soluciones de liposomas. Se observó un aumento significativo de la permeabilidad de la carboxifluoresceína a través de la membrana para las muestras expuestas a microondas en comparación con las expuestas solo al calentamiento normal. Se ha descubierto anteriormente que la exposición a la radiación de microondas de 2,45 GHz de los liposomas produce un aumento de la permeabilidad de la membrana en comparación con el calentamiento. Sin embargo, a diferencia de estudios anteriores, las observaciones informadas aquí se realizaron por encima de la temperatura de transición de fase de la membrana lipídica. La configuración experimental incluyó el monitoreo de la temperatura durante la exposición a microondas simultáneamente en varios puntos del volumen de la solución utilizando un termómetro de fibra óptica. Se discuten los posibles mecanismos para explicar las observaciones.

[**Sadetzki S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sadetzki%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chetrit A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chetrit%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jarus-Hakak A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jarus-Hakak%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cardis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deutch Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deutch%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Duvdevani S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Duvdevani%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zultan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zultan%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Novikov I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Novikov%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Freedman L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Freedman%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wolf M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wolf%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Uso de teléfonos celulares y riesgo de tumores benignos y malignos de la glándula parótida: un estudio de casos y controles a nivel nacional.** [**Am J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Am%20J%20Epidemiol.');) **167(4):457-467, 2008.**

El objetivo de este estudio a nivel nacional fue evaluar la asociación entre el uso del teléfono celular y el desarrollo de tumores de la glándula parótida (PGT). Los métodos se basaron en el estudio internacional INTERPHONE que tuvo como objetivo evaluar los posibles efectos adversos del uso del teléfono celular. El estudio incluyó 402 casos incidentales benignos y 58 malignos de PGT diagnosticados en Israel a la edad de 18 años o más, en 2001-2003, y 1.266 controles emparejados individualmente con la población. Para todo el grupo, no se observó un mayor riesgo de PGT por haber sido alguna vez un usuario regular del teléfono celular (odds ratio = 0,87; p = 0,3) o por cualquier otra medida de exposición investigada. Sin embargo, el análisis restringido a los usuarios regulares o a las condiciones que pueden producir niveles más altos de exposición (por ejemplo, uso intensivo en áreas rurales) mostró riesgos elevados de manera constante. En el caso del uso ipsilateral, los odds ratios en la categoría más alta de número acumulado de llamadas y tiempo de llamada sin uso de dispositivos manos libres fueron 1,58 (intervalo de confianza del 95 %: 1,11, 2,24) y 1,49 (intervalo de confianza del 95 %: 1,05, 2,13), respectivamente. El riesgo de uso contralateral no fue significativamente diferente de 1. Se encontró una tendencia positiva de dosis-respuesta para estas mediciones. Con base en el mayor número de pacientes con PGT benigno informado hasta la fecha, nuestros resultados sugieren una asociación entre el uso de teléfonos celulares y los PGT.

**Saffer JD, Profenno LA, El calentamiento específico por microondas afecta la expresión génica. Bioelectromagnetismo 13(1):75-78, 1992.**

Se han examinado los efectos de la radiación de microondas de bajo nivel sobre la expresión génica en Escherichia coli en un modelo sensible. Confirmamos la existencia de un aumento en la expresión de beta-galactosidasa por la radiación de microondas, un aumento que no se duplica con el calentamiento en masa. Sin embargo, el efecto no dependía de la frecuencia y parecía deberse a efectos de calentamiento peculiares de las microondas. Estos resultados indican que los gradientes térmicos pequeños pueden ser una fuente de efectos biológicos de la radiación no ionizante.

[**Safian F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Safian%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27478766) **,** [**Khalili MA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Khalili%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27478766) **,** [**Khoradmehr A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Khoradmehr%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27478766) **,** [**Anbari F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Anbari%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27478766) **,** [**Soltani S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Soltani%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27478766) **,** [**Halvaei I.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Halvaei%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27478766) **Evaluación de la supervivencia de embriones de ratón preimplantacionales después de la exposición a la radiación de teléfonos celulares.** [**J Reprod Infertil.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27478766) **17(3):138-143, 2016.**

#### ANTECEDENTES: El uso de teléfonos celulares ha aumentado rápidamente en todo el mundo. Además, la preocupación por los posibles riesgos para la salud de los campos electromagnéticos (CEM) inducidos por los teléfonos celulares para la reproducción ha ido creciendo en muchos países. El objetivo de este estudio fue evaluar las consecuencias y los efectos de la exposición a la radiación de los teléfonos celulares en la calidad y las tasas de supervivencia de los embriones preimplantacionales en ratones. MÉTODOS: Se utilizaron un total de 40 ratones (20 hembras y 20 machos), de 6 semanas de edad y sexualmente maduros BALB/c, para los grupos de control y experimental. Se extirparon las bolsas de los ovarios y se diseccionaron los cigotos por la mañana después del apareamiento. A continuación, los embriones de 2 células se dividieron en dos grupos de control (n = 150) y experimental (n = 150). Se utilizaron CEM ( 900 -1800 MHz ) durante cuatro días en el grupo experimental durante 30 min/día en cultivo a 37 °C en una incubadora de CO2. La calidad de los embriones se registró diariamente y la tinción fluorescente se utilizó para la identificación de blastocistos viables. Todos los datos se compararon mediante la prueba t de Student y la prueba de Mann-Whitney (p < 0,05). RESULTADOS: La tasa de supervivencia del embrión hasta la etapa de blastocisto fue similar en ambos grupos. Sin embargo, el porcentaje de embriones muertos en la etapa de 2 células fue significativamente mayor en el grupo expuesto a EMF en comparación con los controles (p = 0,03). Además, la pérdida de viabilidad celular aumentó significativamente en los blastocistos experimentales (p = 0,002). CONCLUSIÓN: El desarrollo embrionario normal hasta la etapa de blastocisto indica que la exposición a EMF comúnmente no tuvo un efecto adverso en el desarrollo del embrión en ratones. Pero causó la pérdida de viabilidad celular de los blastocistos.

**Safronova VG, Gapeev AB, Alovskaia AA, Gabdulkhakova AG, Chemeris NK, Fesenko EE [Las ondas milimétricas inhiben el efecto sinérgico del ionóforo de calcio A23187 y el éster de forbol en el estallido respiratorio de neutrófilos]. Biofizika 42(6):1267-1273, 1997.** [Artículo en ruso]

Se estudió el efecto de un campo electromagnético de frecuencia extremadamente alta (ondas milimétricas) sobre la descarga respiratoria de los neutrófilos. Se utilizaron los neutrófilos evocados peritoneales de los ratones (línea NMRI). La producción de especies reactivas de oxígeno se estimó mediante la técnica de quimioluminiscencia dependiente del luminol. Las células se irradiaron con ondas milimétricas de 41,95 GHz en la zona de campo lejano del radiador del canal durante 20 min. La densidad de flujo de energía absorbida fue de 150 microW/cm2. La irradiación se llevó a cabo a diferentes concentraciones de ionóforo de calcio A23187 y luego los neutrófilos se estimularon con 12-miristato 13-acetato de forbol (PMA) 1 microM, activador de la PKC. En la irradiación de neutrófilos, la acción sinérgica de A23187 y PMA no se modificó a bajas concentraciones de ionóforo de 10 nM a 0,5 microM y se suprimió a altas concentraciones de 0,5 a 10 microM. La mayor inhibición de alrededor del 60% se obtuvo a la concentración de A23187 de 20 microM. No se encontró el efecto de las ondas milimétricas bajo exposición en un medio libre de Ca(2+) para todas las concentraciones de A23187 utilizadas. Sugerimos que el efecto de las ondas milimétricas en la producción de especies reactivas de oxígeno por los neutrófilos está determinado por la afluencia de Ca2+ y PKC extracelulares.

[**Sage C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sage+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansson O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Johansson+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sage SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sage+SA%22%5BAuthor%5D) **. Los teléfonos móviles con asistentes digitales personales (PDA) producen emisiones de campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(5):386-92, 2007.**

Las pruebas iniciales indican que el uso personal y ocupacional de asistentes digitales personales (PDA o unidades inalámbricas de mano) produce ráfagas de alta intensidad de campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF-EMF). Estas emisiones podrían dar lugar a una exposición comparativamente alta a ELF-EMF en personas que llevan un PDA cerca del cuerpo (es decir, en un bolsillo o en un cinturón); o lo sostienen cerca de la cabeza para conversaciones por teléfono móvil. Se registraron emisiones ELF-EMF de 10 microT en PDA durante el uso normal en la oficina durante un período de prueba de 24 horas. Los resultados de las mediciones de ELF-EMF muestran que las funciones de transmisión y recepción de correo electrónico producen picos ELF-EMF rápidos y de corta duración en el rango de 2 a 10 microT, cada uno de los cuales dura varios segundos a más de un minuto aparentemente dependiendo del tamaño de la descarga del archivo. Algunas unidades produjeron picos de hasta 30 a 60 microT durante las actividades de correo electrónico. La actividad del teléfono móvil en PDA produjo lecturas ELF-EMF continuamente elevadas en el rango de 0,5 a 1 microT, a diferencia del patrón de picos rápidos para la recepción y transmisión de correo electrónico. Al cambiar la unidad PDA de la posición "OFF" a la posición "ON" se produjeron pulsos ELF-EMF individuales de más de 90 microT en dos unidades. Las descargas de correo electrónico en la PDA pueden ocurrir aleatoriamente durante el día y la noche cuando la unidad está "ON"; por lo tanto, el usuario que usa la PDA puede estar recibiendo pulsos ELF-EMF de alta intensidad durante el día y la noche. La frecuencia del tráfico de correo electrónico en la PDA y la unidad de conmutación de energía (unidad de batería) pueden afectar la frecuencia e intensidad de las emisiones ELF-EMF.

[**Saghiri MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saghiri%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26038076) **,** [**Orangi J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Orangi%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26038076) **,** [**Asatourian A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Asatourian%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26038076) **,** [**Mehriar P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mehriar%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26038076) **,** [**Sheibani N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sheibani%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26038076) **Efecto del uso del teléfono móvil en la liberación de iones metálicos de los aparatos de ortodoncia fijos.** [**Am J Orthod Dentofacial Orthop.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26038076) **147(6):719-7 24 , 2015 .**

#### INTRODUCCIÓN: El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia emitidos por teléfonos móviles. MÉTODOS: Se pidió a cincuenta pacientes sanos con aparatos de ortodoncia fijos que no utilizaran sus teléfonos móviles durante una semana, y se les tomaron muestras de saliva al final de la semana (grupo de control). Los pacientes registraron su tiempo de uso del teléfono móvil durante la semana siguiente y regresaron para una segunda recolección de saliva (grupo experimental). Las muestras en ambos momentos se tomaron entre las 8:00 y las 10:00 p. m., y se midieron los niveles de níquel. Se utilizaron la prueba t de muestras pareadas de dos colas, la regresión lineal, la prueba t independiente y el análisis de varianza de una vía para el análisis de datos. RESULTADOS: La prueba t de muestras pareadas de dos colas mostró diferencias significativas entre los niveles de níquel en los grupos de control y experimental (t [49] = 9,967; P < 0,001). La prueba de regresión lineal mostró una relación significativa entre el tiempo de uso del teléfono móvil y la liberación de níquel (F [1, 48] = 60,263; P < 0,001; R (2) = 0,577). CONCLUSIONES: El uso del teléfono móvil tiene una influencia dependiente del tiempo en la concentración de níquel en la saliva de pacientes con aparatos de ortodoncia.

[**Sagioglou NE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sagioglou%20NE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25333897) **,** [**Manta AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Manta%20AK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25333897) **,** [**Giannarakis IK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Giannarakis%20IK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25333897) **,** [**Skouroliakou AS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Skouroliakou%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25333897) **,** [**Margaritis LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25333897) **. La muerte celular apoptótica durante la ovogénesis de Drosophila aumenta de manera diferencial por la radiación electromagnética dependiendo de la modulación, la intensidad y la duración de la exposición.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25333897) **21 de octubre de 2014:1-14. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Resumen Las generaciones actuales están expuestas repetidamente a diferentes tipos y dosis de radiación no ionizante (NIR) de tecnologías inalámbricas (radio FM, estaciones TETRA y TV, teléfonos/estaciones base GSM y UMTS, redes Wi-Fi, teléfonos DECT). Aunque existe controversia sobre los datos publicados con respecto a los efectos no térmicos de NIR, los estudios han demostrado de manera convincente los bioefectos. Sus resultados indican que la modulación, la intensidad, la duración de la exposición y el sistema modelo son factores importantes que determinan la respuesta biológica a la irradiación. Intentando abordar la dependencia de la bioefectividad de NIR en estos factores, se estudió la apoptosis en el sistema biológico modelo Drosophila melanogaster bajo diferentes protocolos de exposición. Se utilizó un generador de señales que operaba alternativamente bajo modos de emisión de Onda Continua (CW) o Modulación de Frecuencia (FM), a tres valores de salida de potencia (10 dB, 0, -10 dB), bajo cuatro frecuencias portadoras (100, 395, 682, 900 MHz). Las moscas recién nacidas fueron expuestas de forma aguda (6 min o 60 min el sexto día) o de forma repetida (6 min o 60 min diariamente durante los primeros 6 días de su vida). Todos los protocolos de exposición dieron como resultado un aumento de la muerte celular apoptótica (ACD) observada en las cámaras de huevos, incluso con intensidades de campo eléctrico muy bajas. Las ondas FM parecen tener un efecto más fuerte en la ACD que las ondas continuas. Con respecto a la intensidad y el patrón de exposición temporal, la interacción entre los campos electromagnéticos y el tejido biológico no es lineal en respuesta. El umbral de intensidad para la inducción de efectos biológicos depende de la frecuencia, la modulación y el patrón de exposición temporal con mecanismos desconocidos hasta ahora. Dada esta complejidad, traducir dichos datos experimentales en posibles pautas de exposición humana es aún arbitrario.

[**Şahin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%9Eahin%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **,** [**Aslan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aslan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **,** [**Baş O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ba%C5%9F%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **,** [**İkinci A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C4%B0kinci%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **,** [**Özyılmaz C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zy%C4%B1lmaz%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **,** [**Fikret Sönmez O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fikret%20S%C3%B6nmez%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **,** [**Çolakoğlu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%87olako%C4%9Flu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **,** [**Odacı**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26239913) **E. Impactos nocivos de un campo electromagnético de 900 MHz en las neuronas piramidales del hipocampo de ratas macho Sprague Dawley de 8 semanas de edad.** [**Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26239913) **31 de julio de 2015. pii: S0006-8993(15)00586-7. doi: 10.1016/j.brainres.2015.07.042. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Los niños corren un riesgo potencial debido al uso intenso de los teléfonos móviles. Examinamos ratas de 8 semanas de edad porque esa edad es comparable con el período preadolescente en humanos. Se examinó el número de neuronas piramidales en el cuerno de la rata macho Sprague Dawley (de 8 semanas de edad, con un peso de 180-250 g) tras la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz (MHz). El estudio consistió en grupos de control (CN-G), exposición simulada (SHM-EG) y exposición a CEM (CEM-EG), 6 ratas en cada uno. Las ratas CEM-EG fueron expuestas a CEM de 900 MHz (1 h/día durante 30 días) en un frasco CEM. Las ratas SHM-EG fueron colocadas en el frasco CEM pero no expuestas a CEM (1 h/día durante 30 días). Las ratas CN-G no fueron colocadas en el frasco de exposición y no fueron expuestas a CEM durante el período de estudio. Todos los animales fueron sacrificados al final del experimento y se les extrajo el cerebro para realizar un análisis histopatológico y estereológico. El número de neuronas piramidales en el cuerno de la rata del hipocampo se estimó en secciones del cerebro teñidas con violeta de cresilo utilizando la técnica de recuento de disector óptico. También se realizaron evaluaciones histopatológicas en estas secciones. La observación histopatológica mostró abundantes células con citoplasma anormal, negro o azul oscuro y morfología encogida entre las neuronas piramidales normales. Los ventrículos laterales más grandes se observaron en las secciones EMF-EG en comparación con las de los otros grupos. Los análisis estereológicos mostraron que el número total de neuronas piramidales en el cuerno de la rata de las ratas EMF-EG fue significativamente menor que en las CN-G (p < 0,05) y SHM-EG (p < 0,05). En conclusión, nuestros resultados sugieren que la pérdida de neuronas piramidales y los cambios histopatológicos en el cornu ammonis de ratas macho de 8 semanas de edad pueden deberse a la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz.

[**Şahin D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%9Eahin%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775761) **,** [**Özgür E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zg%C3%BCr%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775761) **,** [**Güler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=G%C3%BCler%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775761) **,** [**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tomruk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775761) **,** [**Ünlü İ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%9Cnl%C3%BC%20%C4%B0%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775761) **,** [**Sepici-Dinçel A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sepici-Din%C3%A7el%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775761) **,** [**Seyhan**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26775761) **N. La radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz de un teléfono móvil 3G y el daño oxidativo del ADN en el cerebro.** [**J Chem Neuroanat.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26775761) **8 de enero de 2016. pii: S0891-0618(16)00004-1. doi: 10.1016/j.jchemneu.2016.01.002. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la radiación de radiofrecuencia de 2100 MHz emitida por un generador, simulando un teléfono móvil 3G en el cerebro de ratas durante 10 y 40 días de exposición. Las ratas hembras se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos. Grupo I; expuesto a la señal RFR de 2100 MHz modulada 3G durante 6 h/día, 5 días consecutivos/semana durante 2 semanas, Grupo II; control 10 días, se mantuvieron en una configuración de exposición inactiva durante 6 h/día, 5 días consecutivos/semana durante 2 semanas, Grupo III; expuesto a la señal RFR de 2100 MHz modulada 3G durante 6 h/día, 5 días consecutivos/semana durante 8 semanas y Grupo IV; control 40 días, se mantuvieron en una configuración de exposición inactiva durante 6 h/día, 5 días consecutivos/semana durante 8 semanas. Después de extraer el contenido de ADN genómico del cerebro, se determinaron los niveles de daño oxidativo del ADN (8-hidroxi-2'desoxiguanosina, pg/mL) y malondialdehído (MDA, nmoL/g de tejido). Nuestro hallazgo principal fue el aumento del daño oxidativo del ADN en el cerebro después de 10 días de exposición, con una disminución del daño oxidativo del ADN después de 40 días de exposición en comparación con sus grupos de control. Además, se observó una disminución del producto final de la peroxidación lipídica, MDA, después de 40 días de exposición. Las cantidades reducidas de daño medidas durante los 40 días de exposición podrían ser el medio de mecanismos de reparación del ADN adaptados y aumentados.

[**Saikhedkar N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saikhedkar%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24861496) **,** [**Bhatnagar M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bhatnagar%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24861496) **,** [**Jain A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jain%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24861496) **,** [**Sukhwal P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sukhwal%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24861496) **,** [**Sharma C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sharma%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24861496) **,** [**Jaiswal N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jaiswal%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24861496) **Efectos de la radiación de los teléfonos móviles (radiofrecuencia de 900 MHz) en la estructura y las funciones del cerebro de ratas.** [**Neurol Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24861496) **26 de mayo de 2014:1743132814Y0000000392. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Objetivos: Los objetivos de este estudio fueron: (1) obtener información básica sobre los efectos del uso a largo plazo del teléfono móvil en la composición citológica del hipocampo en el cerebro de ratas (2) evaluar los efectos en el estado antioxidante, y (3) evaluar los efectos en el comportamiento cognitivo, particularmente en el aprendizaje y la memoria. Métodos: Las ratas (de 30 días de edad, 120 ± 5 g) fueron expuestas a ondas de radio de 900 MHz por medio de un teléfono móvil durante 4 horas al día durante 15 días. Los efectos en la ansiedad, el aprendizaje espacial y la memoria se estudiaron utilizando la prueba de campo abierto, el laberinto en cruz elevada, el laberinto acuático de Morris (MWM) y la prueba del laberinto clásico. También se estudiaron los efectos en el estado antioxidante del cerebro. Se realizó una tinción con violeta de cresilo para acceder al daño neuronal. Resultado: Los animales de prueba mostraron un cambio significativo en el comportamiento, es decir, más ansiedad y aprendizaje deficiente en comparación con los controles y el grupo simulado. En las ratas de prueba se observó un cambio significativo en el nivel de enzimas antioxidantes y antioxidantes no enzimáticos, y un aumento en la peroxidación lipídica. El examen histológico mostró células neurodegenerativas en las subregiones del hipocampo y la corteza cerebral. Discusión: Por lo tanto, nuestros hallazgos indican una neurodegeneración extensa por exposición a ondas de radio. El aumento de la producción de especies reactivas de oxígeno debido al agotamiento de antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos y el aumento de la peroxidación lipídica indican una neurodegeneración extensa en áreas selectivas de CA1, CA3, DG y corteza cerebral. Este daño neuronal extenso resulta en alteraciones en el comportamiento relacionado con la memoria y el aprendizaje.

**Sakakibara Y, Mitsui T, Preocupaciones sobre las fuentes de interferencia electromagnética en pacientes con marcapasos. Jpn Heart J 40(6):737-743, 1999.**

El ruido electromagnético está aumentando rápidamente en nuestro entorno, por lo que la interferencia electromagnética (EMI) con los marcapasos (MP) puede convertirse en un problema más importante a pesar de las mejoras tecnológicas en los MP. El objetivo de este estudio fue evaluar los tipos de EMI que afectan la calidad de vida de los pacientes con MP. Se pidió a los participantes (1.942 Asociación Japonesa de Pacientes con Marcapasos: Pacemaker-Tomonokai) que respondieran a un cuestionario sobre sus principales problemas de EMI, y 1.567 pacientes (80,7%) respondieron por correo. Las principales preocupaciones fueron los teléfonos móviles (MT) (39%), la resonancia magnética (MRI) (17%), los electrodomésticos de cocina, los motores de los automóviles y las líneas eléctricas de alta tensión. Si es posible, los lugares de implantación de los MP deben seleccionarse cuidadosamente no solo de acuerdo con la conveniencia del médico, sino también teniendo en cuenta la información sobre los hábitos y las limitaciones físicas de cada paciente.

[**Sakuma N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sakuma+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Komatsubara Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Komatsubara+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Takeda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Takeda+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hirose+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sekijima M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sekijima+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Nojima+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Miyakoshi+J%22%5BAuthor%5D) **No se inducen roturas de cadenas de ADN en células humanas expuestas a campos de radiofrecuencia modulados en CW y W-CDMA en la banda de 2,1425 GHz asignados a estaciones base de radio móviles.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27:51-57, 2006.**

Realizamos un estudio in vitro a gran escala centrado en los efectos de los campos de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel de las estaciones base de radio móviles que emplean el sistema celular de Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) con el fin de probar la hipótesis de que los campos de RF modulados pueden actuar como un agente dañino del ADN. En primer lugar, evaluamos las respuestas de las células humanas a la exposición a microondas a una tasa de absorción específica (SAR) de 80 mW/kg, que corresponde al límite de la SAR corporal promedio para la exposición del público en general definida como una restricción básica en las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). En segundo lugar, investigamos si los campos de RF de señal modulada de onda continua (CW) y de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) a 2,1425 GHz inducían diferentes niveles de daño al ADN. Se expusieron células de glioblastoma humano A172 y fibroblastos humanos normales IMR-90 de pulmones fetales a la radiación de frecuencia de comunicación móvil para investigar si dicha exposición producía roturas de cadenas de ADN en cultivos celulares. Las células A172 se expusieron a radiación W-CDMA a SAR de 80, 250 y 800 mW/kg y radiación CW a 80 mW/kg durante 2 y 24 h, mientras que las células IMR-90 se expusieron tanto a radiaciones W-CDMA como CW a un SAR de 80 mW/kg durante los mismos períodos de tiempo. En las mismas condiciones de exposición al campo de RF, no se observaron diferencias significativas en las roturas de la cadena de ADN entre los grupos de prueba expuestos a radiación W-CDMA o CW y los controles negativos expuestos simuladamente, según se evaluó inmediatamente después de los períodos de exposición mediante ensayos de cometa alcalino. Nuestros resultados confirman que las exposiciones de bajo nivel no actúan como genotóxicos hasta un SAR de 800 mW/kg.

[**Sakurai T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakurai%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343680) **,** [**Kiyokawa T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kiyokawa%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343680) **,** [**Narita E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Narita%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343680) **,** [**Suzuki Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Suzuki%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343680) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taki%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343680) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Miyakoshi%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343680) **Análisis de la expresión genética en una línea de células gliales derivadas de humanos expuestas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia continua de 2,45 GHz.** [**J Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21343680) **52(2):185-192, 2011.**

El uso creciente de teléfonos móviles ha despertado la preocupación pública con respecto a los posibles riesgos para la salud de los campos de radiofrecuencia (RF). Investigamos los efectos de la exposición a campos de RF (2,45 GHz, onda continua) a una tasa de absorción específica (SAR) de 1, 5 y 10 W/kg durante 1, 4 y 24 h sobre la expresión génica en una línea celular glial humana normal, SVGp12, utilizando una micromatriz de ADN. El análisis de la micromatriz reveló 23 puntos genéticos asignados y 5 puntos genéticos no asignados como posibles puntos genéticos alterados. Veintidós genes de los 23 puntos genéticos asignados se analizaron más a fondo mediante reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa para validar los resultados de la micromatriz, y no se observaron alteraciones significativas en la expresión génica. En las condiciones experimentales utilizadas en este estudio, no encontramos evidencia de que la exposición a campos de RF afectara la expresión génica en células SVGp12.

[**Saili L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saili%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **,** [**Hanini A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hanini%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **,** [**Smirani C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Smirani%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **,** [**Azzouz I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Azzouz%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **,** [**Azzouz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Azzouz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **,** [**Sakly M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sakly%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **,** [**Abdelmelek H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Abdelmelek%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **,** [**Bouslama Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bouslama%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26356390) **Efectos de la exposición aguda a señales WIFI (2,45 GHz) sobre la variabilidad cardíaca y la presión arterial en conejos albinos.** [**Environ Toxicol Pharmacol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26356390) **Septiembre de 2015;40(2):600-605, 2015.**

Se estudiaron las mediciones del electrocardiograma y la presión arterial bajo exposiciones agudas a WIFI (2,45 GHz) durante una hora en conejos machos adultos. Las antenas de WIFI se colocaron a 25 cm del lado derecho cerca del corazón. La exposición aguda de los conejos a WIFI aumentó la frecuencia cardíaca (+22%) y la presión arterial (+14%). Además, el análisis del ECG reveló que WIFI indujo un aumento combinado de los intervalos PR y QT. Por el contrario, la misma exposición no alteró la amplitud máxima y las ondas P. Después de la inyección intravenosa de dopamina (0,50 ml/kg) y epinefrina (0,50 ml/kg) bajo exposición aguda a RF, encontramos que WIFI altera la acción de las catecolaminas (dopamina, epinefrina) sobre la variabilidad cardíaca y la presión arterial en comparación con el control. Estos resultados sugieren por primera vez, hasta donde sabemos, que la exposición a WIFI afecta el ritmo cardíaco, la presión arterial y la eficacia de las catecolaminas en el sistema cardiovascular; indicando que la radiofrecuencia puede actuar directa y/o indirectamente en el sistema cardiovascular.

[**Salah MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Salah%20MB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23994945) **,** [**Abdelmelek H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abdelmelek%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23994945) **,** [**Abderraba M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abderraba%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23994945) **Efectos del extracto de hojas de olivo sobre los trastornos metabólicos y el estrés oxidativo inducidos por señales WIFI de 2,45 GHz.** [**Environ Toxicol Pharmacol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23994945) **36(3): 826-834 , 2013 .**

Investigamos el efecto de la administración de extracto de hojas de olivo sobre el metabolismo de la glucosa y la respuesta oxidativa en el hígado y los riñones de ratas expuestas a radiofrecuencia (RF). La exposición de ratas a RF (2,45 GHz, 1 h/día durante 21 días consecutivos) indujo un estado similar a la diabetes. Además, RF disminuyó las actividades de glutatión peroxidasa (GPx, -33,33% y -49,40%), catalasa (CAT, -43,39% y -39,62%) y la superóxido dismutasa (SOD, -59,29% y -68,53%) y la cantidad de grupos tioles (-62,68% y -34,85%), respectivamente en el hígado y los riñones. De hecho, la exposición a RF aumentó la concentración de malondialdehído (MDA, 29,69% y 51,35%) respectivamente en el hígado y los riñones. La administración de extracto de hojas de olivo (100 mg/kg, ip) en ratas expuestas a RF previno la alteración del metabolismo de la glucosa y restableció las actividades de GPx, CAT y SOD y la cantidad de grupos tiol en el hígado y los riñones. Además, la administración de extracto de hojas de olivo pudo reducir los niveles elevados de MDA en el hígado, pero no en los riñones. Nuestras investigaciones sugirieron que la exposición a RF indujo un estado similar a la diabetes a través de la alteración de la respuesta oxidativa. El extracto de hojas de olivo pudo corregir el trastorno del metabolismo de la glucosa al minimizar el estrés oxidativo inducido por RF en los tejidos de ratas.

[**Salahaldin AH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Salahaldin+AH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bener A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Bener+A%22%5BAuthor%5D) **Uso prolongado y frecuente de teléfonos celulares y riesgo de neurinoma acústico.** [**Int Tinnitus J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20Tinnitus%20J.');) **12(2):145-148, 2006.**

La exposición humana a la radiación de radiofrecuencia ha aumentado drásticamente durante los últimos años debido al uso generalizado de teléfonos móviles, y en algunos estudios esta exposición se ha relacionado con el desarrollo del neurinoma acústico. El objetivo de nuestro estudio fue describir la epidemiología del neurinoma acústico en un país recientemente desarrollado, Qatar. Revisamos todos los casos de neurinoma acústico registrados en la Hamad Medical Corporation durante el período 2004-2005. Recopilamos y evaluamos la información sociodemográfica, las quejas presentadas, la evaluación audiológica y las investigaciones de laboratorio. Durante el período de estudio, diagnosticamos neurinoma acústico en 13 pacientes (10 mujeres, edad media 55 años, y 3 hombres, edad media 49 años). La mayoría de los teléfonos móviles se usaban diariamente una media de 14 veces al día (rango, 8-20 veces) y se habían usado durante más de 5 años, con la excepción de 3 pacientes que habían usado el teléfono móvil en exceso (> 20 minutos por llamada más de cinco veces al día) debido a la naturaleza de sus trabajos. La tasa de incidencia total en Qatar fue de 17,2 por millón de habitantes. En conclusión, la incidencia del neurinoma del acústico en Qatar es ligeramente superior a la de otros países. A pesar de la presencia de instalaciones en Qatar, no se dispone de un protocolo adecuado de detección y tratamiento. Este estudio destaca la necesidad de desarrollar e implementar un plan de registro nacional mediante el cual se puedan brindar servicios de atención efectivos y se pueda identificar a los grupos de alto riesgo.

[**Salama N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salama%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kishimoto T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kishimoto%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kanayama HO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kanayama%20HO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos de la exposición a un teléfono móvil sobre la estructura y la función testicular en conejos adultos.** [**Int J Androl.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Androl.');) **33(1):88-94 , 2010 .**

Resumen Los efectos acumulativos de la exposición a la radiación electromagnética emitida por un teléfono móvil convencional (posición de espera) sobre la función y la estructura testicular aún no se han investigado por completo. Para estudiar estos efectos longitudinalmente, un total de 24 conejos machos adultos se dividieron aleatoriamente e igualmente en tres grupos. Los conejos del primer grupo (teléfono) fueron expuestos, en jaulas especialmente diseñadas, a la radiofrecuencia emitida desde el teléfono móvil (800 MHz) en una posición de espera opuesta a la de los testículos durante 8 h diarias durante 12 semanas. El segundo grupo consistió en los controles de estrés que se mantuvieron en el mismo tipo de jaulas para apreciar cualquier ansiedad inducida por la jaula. El tercer grupo incluyó los controles ordinarios que se mantuvieron en las espaciosas jaulas convencionales. El análisis de semen y las pruebas de función espermática (viabilidad, hinchazón hipoosmótica y naranja de acridina) se realizaron semanalmente. También se evaluaron secciones testiculares histológicas y testosterona total sérica. En la semana 6 se observó una caída de la concentración de espermatozoides en el grupo del teléfono, que se hizo estadísticamente significativa en la semana 8, en comparación con los dos grupos de control (estrés y ordinario) (133, 339 y 356 x 106/mL, respectivamente) y con el recuento inicial de espermatozoides (341 x 106/mL) de este grupo. La población de espermatozoides móviles mostró similitudes entre los tres grupos de estudio hasta la semana 10, cuando disminuyó significativamente, y a partir de entonces en los grupos de teléfono y control de estrés, con una disminución más significativa en los animales del teléfono (50, 61 y 72,4%, respectivamente). El examen histológico también mostró una disminución significativa del diámetro de los túbulos seminíferos en el grupo del teléfono frente a los controles de estrés y ordinario (191 μm frente a 206 y 226 μm, respectivamente). Los otros puntos de estudio no mostraron ninguna diferencia. En conclusión, la radiofrecuencia pulsada de baja intensidad emitida por un teléfono móvil convencional mantenido en la posición de espera podría afectar a la función y la estructura testicular en el conejo adulto.

[**Salama N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Salama%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kishimoto T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kishimoto%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kanayama HO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kanayama%20HO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kagawa S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kagawa%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Efectos de la exposición a un teléfono móvil en el comportamiento sexual de conejos machos adultos: un estudio observacional.** [**Int J Impot Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Impot%20Res.');) **22(2):127-33, 2010.**

Los efectos acumulativos de la exposición a la radiación electromagnética emitida por un teléfono móvil convencional (MP) sobre el comportamiento sexual masculino aún no se han analizado. Por lo tanto, estudiamos estos efectos en 18 conejos machos que se dividieron aleatoriamente en grupos de teléfono y control. Se llevaron sucesivamente seis provocadoras hembras a la jaula del macho y se registró el comportamiento copulatorio. Se evaluaron la testosterona total sérica, la dopamina y el cortisol. Los animales del grupo del teléfono fueron expuestos a MP (800 MHz) en una posición de espera durante 8 h diarias durante 12 semanas. Al final del estudio, se reevaluaron el comportamiento copulatorio y los ensayos hormonales. Las montas sin eyaculación fueron las principales montas en el grupo del teléfono y su duración y frecuencia aumentaron significativamente en comparación con los controles, mientras que se observó lo contrario en sus montas con eyaculación. La frecuencia de la eyaculación disminuyó significativamente, las mordeduras/agarres contra las provocadoras aumentaron notablemente y se observó una latencia de monta en las medias acumuladas desde la primera hasta la cuarta provocadora en el grupo del teléfono. Los ensayos hormonales no mostraron diferencias significativas entre los grupos de estudio, por lo que la radiofrecuencia pulsada emitida por un MP convencional, que se mantuvo en posición de espera, podría afectar el comportamiento sexual del conejo.

[**Salama N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Salama%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kishimoto T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kishimoto%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kanayama HO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kanayama%20HO%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Kagawa S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kagawa%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **El teléfono móvil disminuye la fructosa pero no el citrato en el semen de conejo: un estudio longitudinal.** [**Syst Biol Reprod Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Syst%20Biol%20Reprod%20Med.');) **55(5):181-187, 2009.**

El impacto negativo de los teléfonos móviles en la motilidad de los espermatozoides ya se ha descrito anteriormente. Tanto la fructosa como el citrato son componentes importantes del semen que facilitan la motilidad de los espermatozoides. Hasta la fecha, ningún estudio ha investigado el efecto de la exposición a la radiación electromagnética emitida por el teléfono móvil en sus niveles. Por lo tanto, se realizó un estudio longitudinal utilizando el conejo adulto como modelo. Un total de 30 conejos machos adultos se dividieron aleatoriamente en tres grupos. El primer grupo (teléfono) se colocó en jaulas especialmente diseñadas y se expuso a la radiofrecuencia emitida por un teléfono móvil (900 MHz) mantenido en modo de espera y colocado adyacente a los genitales durante 8 h diarias durante 12 semanas. Los otros dos grupos sirvieron como controles; el grupo de estrés que se alojó en el mismo tipo de jaulas para evaluar cualquier ansiedad inducida por la jaula, y el grupo de control que se alojó en las espaciosas jaulas convencionales. Se recuperaron muestras de semen semanalmente. Se midieron la motilidad y viabilidad de los espermatozoides, la fructosa y el citrato del semen y la testosterona sérica. Se evaluaron secciones histológicas del complejo prostático, la ampolla y la glándula vesicular. Se observó una caída significativa tanto en los niveles de fructosa (257 ± 11,6 frente a 489 ± 8,4 mg %, el nivel basal) como en el número de espermatozoides móviles (50 frente a 72 %) en el grupo del teléfono en la décima semana. Sin embargo, no se encontró correlación entre los dos valores. Los animales de control de estrés mostraron una disminución similar pero significativamente menor en la motilidad. No se observaron cambios significativos en los niveles de citrato u otros parámetros del estudio en los tres grupos de animales a lo largo del estudio. En conclusión, la radiofrecuencia pulsada emitida por el teléfono móvil mantenido en la posición de espera afectó longitudinalmente la motilidad de los espermatozoides y los niveles de fructosa pero no de citrato en el semen de conejo.

**Salford LG, Brun A, Sturesson K, Eberhardt JL, Persson BR Permeabilidad de la barrera hematoencefálica inducida por radiación electromagnética de 915 MHz, onda continua y modulada a 8, 16, 50 y 200 Hz. Microsc Res Tech 27(6):535-542, 1994.**

Los efectos biológicos de los campos electromagnéticos (CEM) sobre la barrera hematoencefálica (BHE) se pueden estudiar en modelos sensibles y específicos. En una investigación previa sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica después de la exposición a los diversos componentes de los CEM de la resonancia magnética de protones (RM), descubrimos que la exposición a la RM inducía la fuga de proteínas marcadas con azul de Evans que normalmente no pasan la BHE de las ratas [Salford et al. (1992), en: Resonance Phenomena in Biology, Oxford University Press, págs. 87-91]. En la presente investigación, expusimos ratas Fischer 344 macho y hembra en una cámara de línea de transmisión electromagnética transversal a microondas de 915 MHz como onda continua (CW) y modulada por pulsos con tasas de repetición de 8, 16, 50 y 200 s-1. La tasa de absorción de energía específica (SAR) varió entre 0,016 y 5 W/kg. Las ratas no fueron anestesiadas durante la exposición de 2 horas. Todos los animales fueron sacrificados por perfusión-fijación de los cerebros bajo anestesia con hidrato de cloral aproximadamente 1 hora después de la exposición. Los cerebros fueron perfundidos con solución salina durante 3-4 minutos y luego fijados en formaldehído al 4% durante 5-6 minutos. Se deshidrataron secciones coronales centrales de los cerebros y se incluyeron en parafina y se seccionaron a 5 micrones. La albúmina y el fibrinógeno se demostraron inmunohistoquímicamente. Los resultados muestran pérdida de albúmina en 5 de 62 de los controles y en 56 de 184 de los animales expuestos a microondas de 915 MHz. La onda continua resultó en 14 hallazgos positivos de 35, que difieren significativamente de los controles (P = 0,002).

**Salford LG, Brun A, Persson BRR, Desarrollo de tumores cerebrales en ratas expuestas a campos electromagnéticos utilizados en comunicaciones celulares inalámbricas. Wireless network 3: 463-469, 1997.**

Se ha sugerido que los campos electromagnéticos (CEM) actúan como promotores en etapas tardías del proceso de carcinogénesis. Sin embargo, hasta la fecha no hay evidencia convincente de laboratorio de que los CEM provoquen la promoción de tumores a niveles de exposición no térmicos. Por lo tanto, se investigaron los efectos de la exposición a campos electromagnéticos en un modelo de glioma cerebral de rata. Algunas de las exposiciones corresponden a campos electromagnéticos utilizados en la comunicación inalámbrica. Se utilizaron microondas a 915 MHz tanto como ondas continuas (1 W) como moduladas por pulsos a 4, 8, 16 y 217 Hz en pulsos de 0,57 ms y 50 Hz en pulsos de 6,67 ms (2 W por pulso). En los experimentos se utilizaron 344 ratas Fischer de ambos sexos. Mediante la técnica estereotáxica, se inyectaron células de glioma de rata (RG2 y N32) en la cabeza del núcleo caudado derecho en 154 pares de ratas, expuestas y controles emparejados. A partir del quinto día después de la inoculación, los animales fueron expuestos durante 7 horas al día, 5 días a la semana durante 2-3 semanas. Los animales expuestos se mantuvieron sin anestesia en celdas TEM bien ventiladas que producían microondas de 915 MHz continuas o moduladas. Sus controles emparejados se mantuvieron en celdas TEM idénticas sin exposición a campos electromagnéticos. Todos los cerebros fueron examinados histopatológicamente y el tamaño del tumor se estimó como el volumen de un elipsoide. Nuestro estudio de 154 pares de ratas emparejadas no muestra ninguna diferencia significativa en el tamaño del tumor entre los animales expuestos a 915 MHz y los no expuestos. Por lo tanto, nuestros resultados no respaldan que incluso una exposición diaria extensiva a campos electromagnéticos promueva el crecimiento del tumor cuando se administra desde el quinto día después del inicio del crecimiento del tumor en el cerebro de la rata hasta el sacrificio del animal después de aproximadamente 16 días.

**Salford LG, Brun AR, Eberhardt JL, Malmgren L, Persson BRR, Daño a las células nerviosas en el cerebro de mamíferos después de la exposición a microondas de teléfonos móviles GSM. Environ Health Persp 111:881-883, 2003.**

Los posibles riesgos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia para el cuerpo humano son una preocupación creciente para la sociedad. Anteriormente hemos demostrado que las microondas pulsadas débiles dan lugar a una fuga significativa de albúmina a través de la barrera hematoencefálica (BHE). Ahora hemos investigado si una fuga patológica a través de la BHE podría estar combinada con daño a las neuronas. Tres grupos de cada 8 ratas fueron expuestos durante 2 horas a campos electromagnéticos de teléfonos móviles GSM de diferentes intensidades. Encontramos, y presentamos aquí por primera vez, evidencia altamente significativa (p < 0,002) de daño neuronal tanto en la corteza, el hipocampo y los ganglios basales en los cerebros de las ratas expuestas.

[**Salunke BP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Salunke%20BP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25496977) **,** [**Umathe SN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Umathe%20SN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25496977) **,** [**Chavan JG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chavan%20JG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25496977) **. Ineficacia conductual del campo electromagnético de alta frecuencia en ratones.** [**Physiol Behav.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25496977) **10 de diciembre de 2014;140C:32-37. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.12.019. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de estudiar la influencia del campo electromagnético de alta frecuencia (HF-EMF) en la ansiedad, el trastorno obsesivo compulsivo (TOC) y el comportamiento similar a la depresión. Para la exposición a HF-EMF, se utilizó material no magnético para fabricar la carcasa. Los ratones fueron expuestos a HF-EMF (2,45 GHz), 60 min/día durante 7 o 30 o 60 o 90 o 120 días. La exposición se llevó a cabo encendiendo el dispositivo BLUETOOTH de clase I incorporado que opera en la frecuencia de 2,45 GHz en modo de transferencia de archivos a una densidad máxima de 100 mW. Los ratones fueron sometidos a la evaluación de la ansiedad, el TOC y el comportamiento similar a la depresión durante 7 o 30 o 60 o 90 o 120 días de exposición. El comportamiento similar a la ansiedad se evaluó mediante el laberinto en cruz elevada, la prueba de campo abierto y la prueba de interacción social. El comportamiento similar al trastorno obsesivo-compulsivo se evaluó mediante la prueba de enterrar canicas, mientras que el comportamiento similar a la depresión se evaluó mediante la prueba de natación forzada y la prueba de suspensión de la cola. El presente experimento demuestra que hasta 120 días de exposición a campos electromagnéticos de alta frecuencia no produce ansiedad, trastorno obsesivo-compulsivo ni comportamiento similar a la depresión en ratones.

[**Sambucci M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sambucci%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Laudisi F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Laudisi%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Nasta F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nasta%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pinto%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Lodato R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lodato%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Altavista P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Altavista%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lovisolo%20GA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marino%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **,** [**Pioli**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pioli%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21128797) **C. Exposición prenatal a la radiación no ionizante: efectos de las señales WiFi sobre el resultado del embarazo, el compartimento periférico de células B y la producción de anticuerpos.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21128797) **174(6): 732-740 , 2010 .**

Durante la embriogénesis, el desarrollo de tejidos, órganos y sistemas, incluido el sistema inmunológico, es particularmente susceptible a los efectos de agentes nocivos. Examinamos los efectos de la exposición prenatal (in utero) a señales WiFi sobre el resultado del embarazo y el compartimento de células B inmunes, incluida la producción de anticuerpos. Dieciséis ratones hembra apareados (plug-positivos) fueron asignados a cada uno de los siguientes grupos: control de jaula, exposición simulada y exposición a microondas ( señales WiFi a 2,45 GHz, cuerpo entero, SAR 4 W/kg, 2 h/día, 14 días consecutivos comenzando 5 días después del apareamiento). No se encontraron efectos debido a la exposición a señales WiFi durante el embarazo en el éxito del apareamiento, el número de recién nacidos/madre y el peso corporal al nacer. Los ratones recién nacidos se dejaron crecer hasta las 5 o 26 semanas de edad, cuando se realizaron análisis inmunológicos. No se encontraron diferencias debido a la exposición en el número de células del bazo, la frecuencia de células B o los niveles séricos de anticuerpos. Cuando se expusieron in vitro a LPS, las células B de todos los grupos produjeron cantidades comparables de IgM e IgG y proliferaron a un nivel similar. Todos estos hallazgos se observaron de manera consistente en las crías hembra y macho tanto en la edad juvenil (5 semanas) como en la edad adulta (26 semanas). Se observaron efectos asociados al estrés, así como diferencias relacionadas con la edad y/o el sexo, para varios parámetros. En conclusión, nuestros resultados no muestran ningún efecto sobre el resultado del embarazo ni ningún efecto temprano o tardío sobre la diferenciación y la función de las células B debido a la exposición prenatal a las señales WiFi .

[**Sambucci M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sambucci%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Laudisi F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Laudisi%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Nasta F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nasta%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pinto%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Lodato R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lodato%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Lopresto V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lopresto%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Altavista P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Altavista%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marino%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **,** [**Pioli C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pioli%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21907730) **Exposición temprana a señales similares a WiFi de 2,45 GHz : efectos en el desarrollo y la maduración del sistema inmunológico.** [**Prog Biophys Mol Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21907730) **107(3):393-398, 2011.**

El desarrollo del sistema inmunológico comienza durante la embriogénesis, continúa durante la vida fetal y completa su maduración durante la infancia. La exposición a compuestos inmunotóxicos en niveles que producen efectos limitados/transitorios en adultos, da como resultado déficits inmunológicos duraderos o permanentes cuando ocurre durante la vida perinatal. La exposición a radiofrecuencias (RF) potencialmente dañinas se ha investigado principalmente en animales adultos o con células de sujetos adultos, y la mayoría de los estudios no han mostrado efectos. ¿El sistema inmunológico en desarrollo es más susceptible a los efectos de la exposición a RF? Para abordar esta pregunta, se expuso a ratones recién nacidos a señales WiFi a tasas de absorción específica (SAR) constantes de 0,08 o 4 W/kg, 2 h/día, 5 días/semana, durante 5 semanas consecutivas, comenzando el día después del nacimiento. Los experimentos se realizaron con un procedimiento ciego utilizando grupos expuestos simuladamente como controles. No se encontraron diferencias en el peso corporal y el desarrollo entre los grupos en ratones de ambos sexos. En cuanto a los análisis inmunológicos, los resultados de ratones recién nacidos, tanto hembras como machos, expuestos durante las primeras etapas de su vida postnatal no mostraron ningún efecto sobre todos los parámetros investigados, con una excepción: una producción reducida de IFN-γ en las células del bazo de ratones machos (no hembras) expuestos a microondas (MW) (SAR 4 W/kg) en comparación con ratones expuestos de forma simulada. En conjunto, nuestros hallazgos no respaldan la hipótesis de que la exposición temprana a señales WiFi en la vida postnatal induce efectos perjudiciales sobre el sistema inmunológico en desarrollo.

**Samkange-Zeeb F, Berg G, Blettner M. Validación del uso del teléfono celular informado por los propios participantes . J Expo Anal Environ Epidemiol. 14(3):245-248, 2004.**

ANTECEDENTES: En los últimos años, se ha suscitado preocupación por los posibles efectos adversos para la salud del uso de teléfonos celulares. En los estudios epidemiológicos sobre el riesgo de cáncer asociado con el uso de teléfonos celulares, la validez del uso del teléfono celular declarado por los propios participantes ha sido problemática. Hasta ahora, hay muy poca información publicada sobre este tema. MÉTODOS: Realizamos un estudio para validar el cuestionario utilizado en un estudio internacional de casos y controles sobre el uso del teléfono celular, el "estudio Interphone". El uso del teléfono celular declarado por los propios participantes de 68 de los 104 que tomaron parte en nuestro estudio se comparó con la información derivada de los proveedores de la red durante un período de 3 meses (considerado como el estándar de oro). RESULTADOS: Utilizando la correlación de rangos de Spearman, la correlación entre el uso del teléfono auto-reportado y la información de los proveedores de red para el uso del teléfono celular en términos del número de llamadas por día fue buena (r=0,62, IC del 95%: 0,45-0,75), mientras que la de la duración promedio de cada llamada fue más bien moderada (r=0,34, IC del 95%: 0,11-0,54). Se encontraron resultados similares cuando se estimaron los coeficientes Kappa. Se encontró un valor de r=0,56 (correlación de Spearman, IC: 0,38-0,70) para el uso acumulado del teléfono celular. CONCLUSIÓN: Nuestro estudio sugiere que el uso del teléfono celular es más fácil de recordar en términos del número de llamadas realizadas que en términos del uso acumulado del teléfono y, por lo tanto, debe usarse como base para el análisis dosis-respuesta.

[**Sánchez S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sanchez+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Milochau A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Milochau+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ruffie G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ruffie+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Poulletier de Gannes F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Poulletier+de+Gannes+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lagroye+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Haro+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Surleve-Bazeille JE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Surleve%2DBazeille+JE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Billaudel+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lassegues M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lassegues+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Veyret**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Veyret+B%22%5BAuthor%5D) **B. Respuesta al estrés de las células de la piel humana a las señales de teléfonos móviles GSM-900.** [**FEBS J.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'FEBS%20J.');) **273(24):5491-5507 , 2006.**

En los últimos años, se han investigado los posibles riesgos para la salud debido a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida por los teléfonos móviles. Dado que varias publicaciones han sugerido que la RFR es estresante, exploramos los posibles efectos biológicos de la exposición al Sistema Global para la Comunicación por Teléfono Móvil a 900 MHz (GSM-900) en cultivos de células cutáneas humanas aisladas y epidermis humana reconstruida (hRE) utilizando queratinocitos humanos. Como marcadores de estrés celular, estudiamos la expresión de la proteína de choque térmico (HSP) Hsc70, Hsp27 y Hsp70 y el grosor de la epidermis, así como la proliferación celular y la apoptosis. Las células se expusieron a GSM-900 en condiciones óptimas de cultivo, durante 48 h, utilizando una tasa de absorción específica (SAR) de 2 W.kg(-1). Este nivel de SAR representa el límite recomendado para la exposición local a un teléfono móvil. Los diversos parámetros biológicos se analizaron inmediatamente después de la exposición. No se indujo apoptosis en células aisladas y no hubo alteración en el grosor o la proliferación de hRE. No se observó ningún cambio en la expresión de HSP en los queratinocitos aislados. Por el contrario, se observó un aumento leve pero significativo en la expresión de Hsp70 en los hRE después de 3 y 5 semanas de cultivo. Además, los fibroblastos mostraron una disminución significativa de Hsc70, dependiendo de las condiciones de cultivo. Estos resultados sugieren que es poco probable que el comportamiento adaptativo de las células en respuesta a la exposición a RFR, dependiendo del tipo de célula y las condiciones de cultivo, tenga efectos nocivos a nivel de la piel.

[**Sagar S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sagar%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Dongus S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dongus%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Schoeni A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schoeni%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Roser K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roser%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Eeftens M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Eeftens%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Struchen B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Struchen%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Foerster M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Foerster%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Meier N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Meier%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Adem S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Adem%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **,** [**Röösli M.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28766560) **Exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en microambientes cotidianos en Europa: una revisión sistemática de la literatura.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28766560) **2 de agosto de 2017. doi: 10.1038/jes.2017.13. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

El impacto de la introducción y el avance de la tecnología de las comunicaciones en los últimos años en el nivel de exposición de la población es en gran medida desconocido. El objetivo principal de este estudio es revisar sistemáticamente la literatura sobre la distribución de la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en el entorno cotidiano en Europa y resumir las características clave de varios tipos de estudios de RF-EMF realizados en los países europeos. Buscamos sistemáticamente en la ISI Web of Science literatura relevante publicada entre el 1 de enero de 2000 y el 30 de abril de 2015, que evaluara los niveles de exposición a RF-EMF mediante cualquiera de los métodos: mediciones puntuales, medición personal con investigadores capacitados y medición personal con voluntarios. Veintiún estudios publicados cumplieron con nuestros criterios de elegibilidad, de los cuales 10 fueron estudios de mediciones puntuales, 5 fueron estudios de medición personal con investigadores capacitados (microambientales), 5 fueron estudios de medición personal con voluntarios y 1 fue un estudio de métodos mixtos que combina datos recopilados por voluntarios e investigadores capacitados. Los datos de RF-EMF incluidos en los estudios se recopilaron entre 2005 y 2013. La exposición total media a RF-EMF para mediciones puntuales en microambientes europeos "Hogares" y "Exteriores" fue de 0,29 y 0,54 V/m, respectivamente. En los estudios de mediciones personales con investigadores capacitados, la exposición total media a RF-EMF fue de 0,24 V/m en "Hogares" y de 0,76 V/m en "Exteriores". En los estudios de mediciones personales con voluntarios, la exposición total media ponderada de la población a RF-EMF fue de 0,16 V/m en "Hogares" y de 0,20 V/m en "Exteriores". Entre todos los microambientes europeos en "Transporte", la exposición total media más alta a RF-EMF (1,96 V/m) se encontró en trenes de Bélgica durante 2007, donde más del 95 % de la exposición se debió a la transmisión ascendente. Los niveles típicos de exposición a RF-EMF están sustancialmente por debajo de los límites reglamentarios. Encontramos diferencias considerables entre los estudios según el tipo de procedimientos de medición, lo que impide la comparación entre países o la evaluación de tendencias temporales. Se necesita un concepto de monitoreo de campos electromagnéticos de radiofrecuencia comparable para identificar con precisión los niveles típicos de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en el entorno cotidiano.

## [**Sanchez S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sanchez+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Masuda+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Billaudel+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Haro+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Anane R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Anane+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Leveque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Leveque+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ruffie G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ruffie+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lagroye+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Veyret+B%22%5BAuthor%5D) **. Efecto de las señales GSM-900 y -1800 en la piel de ratas sin pelo. II: Exposiciones crónicas de 12 semanas.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **82(9):675-680, 2006.**

Objetivo: El objetivo de este trabajo fue determinar si los componentes celulares de la piel de ratas sin pelo se ven afectados por una exposición local crónica a radiaciones no ionizantes del Sistema Global de Telefonía Móvil: GSM-900 o -1800 a una tasa de absorción específica (SAR) de 2,5 y 5 W/kg.Materiales y métodos: Una parte seleccionada de la espalda derecha de ratas sin pelo hembras de cinco semanas de edad fue expuesta o simulada (n = 8) durante 2 h por día, 5 días a la semana, durante 12 semanas a señales GSM-900 o -1800 usando una antena de bucle. Al final del experimento, se tomaron biopsias de piel.Resultados: Los análisis de secciones de piel usando coloración hematoxilina eosina azafrán (HES) no mostraron diferencias significativas en el grosor de la piel entre los grupos. El análisis inmunohistoquímico de las células de la lámina basal en la epidermis expuesta a la radiación de radiofrecuencia (RFR) mostró que la proporción de células positivas al antígeno Ki-67 (marcador de proliferación celular) con respecto al total de células de la lámina se mantuvo dentro del rango de la proporción de proliferación normal. No se observaron diferencias significativas en el nivel de filagrina, colágeno y elastina entre los diferentes grupos. Conclusiones: Los resultados de este estudio crónico de 12 semanas no demuestran variaciones histológicas importantes en la piel de ratas sin pelo expuestas a la RFR utilizada en telefonía móvil (GSM-900 o -1800).

**Sanchez, S., Haro, E., Ruffie, G., Veyret, B. y Lagroye, I. Estudio in vitro de la respuesta al estrés de las células cutáneas humanas a las señales de telefonía móvil GSM-1800 en comparación con la radiación UVB y el choque térmico. Radiat. Res. 167, 572-580, 2007.**

La evolución de la tecnología de los teléfonos móviles apunta a un aumento de la frecuencia portadora hasta los 2,45 GHz. La absorción de la radiación de radiofrecuencia (RF) se vuelve más superficial a medida que aumenta la frecuencia. Esta absorción cada vez más superficial de la radiación de RF por la piel, que es el primer órgano expuesto a la radiación de RF, puede provocar respuestas de estrés en las células cutáneas. Por ello, investigamos la expresión de tres proteínas de choque térmico (HSP70, HSC70, HSP27) mediante inmunohistoquímica e inducción de apoptosis mediante citometría de flujo en queratinocitos primarios y fibroblastos humanos. Se utilizó un sistema de exposición bien caracterizado, SXC 1800, construido por la fundación IT'IS a 1800 MHz, con una modulación de 217 Hz. Probamos una exposición de 48 h a una SAR de 2 W/kg (límite de exposición local de la ICNIRP). Las células de la piel también fueron irradiadas con una dosis única de 600 mJ/cm(2) de radiación UVB y sometidas a un choque térmico (45 grados C, 20 min) como controles positivos para la apoptosis y la expresión de HSP, respectivamente. Los resultados no mostraron ningún efecto de una exposición de 48 h a GSM-1800 a 2 W/kg en los queratinocitos o fibroblastos, en contraste con los tratamientos con radiación UVB o de choque térmico, que dañaron las células. Por lo tanto, concluimos que la señal GSM-1800 no actúa como un factor de estrés en las células cutáneas primarias humanas in vitro.

[**Sanchez S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22Sanchez%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Masuda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22Masuda%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ruffié G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22Ruffi%C3%A9%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**De Gannes FP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22De%20Gannes%20FP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Billaudel B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22Billaudel%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Haro E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22Haro%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lévêque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22L%C3%A9v%C3%AAque%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lagroye I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22Lagroye%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Veyret B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=PubMed&Cmd=Search&Term=%22Veyret%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efecto de las señales GSM-900 y -1800 en la piel de ratas sin pelo. III: Expresión de proteínas de choque térmico.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **84(1):61-68 , 2008.**

Objetivo: Previamente informamos sobre la incapacidad de las señales del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) a 900 (GSM-900) y 1800 (GSM-1800) MegaHertz (MHz) para inducir cambios morfológicos y fisiológicos en la epidermis de ratas sin pelo. El presente trabajo tuvo como objetivo investigar la expresión de proteínas de choque térmico (HSP) -como marcador de estrés celular- en la piel de ratas sin pelo expuestas a señales GSM-900 y -1800. Materiales y métodos: Estudiamos la expresión del cognado de choque térmico (Hsc) 70, y las formas inducibles de las proteínas de choque térmico (Hsp) 25 y 70. La piel de la rata se expuso localmente utilizando una antena de bucle y cohetes de restricción para probar varias tasas de absorción específica (SAR) y duraciones de exposición: (i) exposición única: 2 horas a 0 y 5 W/kg; (ii) exposición repetida: 2 horas por día, 5 días por semana, durante 12 semanas, a 0, 2,5 y 5 W/kg. Se detectó la expresión de HSP en cortes de piel mediante inmunomarcaje en el área epidérmica. Resultados: Nuestros datos indicaron que ni las exposiciones únicas ni las repetidas alteraron la expresión de HSP en la piel de rata, independientemente de la señal GSM o la SAR considerada. Conclusiones: En nuestras condiciones experimentales (SAR local <5 W/kg), no hubo evidencia de que las señales GSM alteren la expresión de HSP en la piel de rata.

**Sandblom J, Theander S, El efecto de la radiación de microondas en la estabilidad y formación de canales de gramicidina-A en membranas de bicapa lipídica. Bioelectromagnetismo 12(1):9-20, 1991.**

Se examinaron los efectos de las microondas en la cinética de los canales monocanal de gramicidina-A en las membranas de bicapa lipídica. Se intentó separar los efectos térmicos y atérmicos mediante mediciones precisas de la temperatura en el sitio de la membrana y relacionando los parámetros medidos con su dependencia de la temperatura caracterizada previamente. Se descubrió que la radiación de microondas no afecta la conductancia de un solo canal ni la vida útil del canal en un grado significativamente diferente del esperado de un efecto puramente térmico. Por otro lado, la tasa de formación de canales disminuye durante la exposición, lo que es opuesto a lo esperado de un efecto puramente térmico. El mecanismo de este efecto se analiza en términos del proceso de dimerización de la formación de canales.

**Sandrini L, Vaccari A, Malacarne C, Cristoforetti L, Pontalti R. Dosimetría de RF: una comparación entre la absorción de potencia de modelos numéricos femeninos y masculinos de 0,1 a 4 GHz. Phys Med Biol. 49(22):5185-5201, 2004.**

Los modelos numéricos realistas de sujetos humanos y su entorno circundante representan los puntos básicos de la dosimetría electromagnética de radiofrecuencia (RF). Esto también implica diferenciar los modelos humanos en hombres y mujeres, posiblemente con diferentes formas corporales y posturas. En este contexto, los objetivos de este artículo son, en primer lugar, proponer un modelo anatómico dieléctrico femenino (fDAM) y, en segundo lugar, comparar las distribuciones de absorción de potencia de un modelo masculino y uno femenino de 0,1 a 4 GHz. Para realizar el fDAM, se ha utilizado un tomógrafo de imágenes por resonancia magnética para adquirir imágenes y una técnica reciente que evita la segmentación discreta de los tejidos corporales en diferentes tipos. Se han realizado simulaciones con el método FDTD utilizando un novedoso algoritmo de submalla basado en filtrado. Este último se aplica aquí por primera vez a la dosimetría, lo que permite un refinamiento abrupto de la malla por un factor de hasta 7. Los resultados muestran que la tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero (WBA-SAR) del modelo femenino es mayor que la de su contraparte masculina, principalmente debido a una capa de grasa subcutánea más gruesa. Por el contrario, la SAR promedio máxima sobre 1 g (1gA-SAR) y 10 g (10gA-SAR) no depende del género, porque se produce en regiones donde no hay capa de grasa subcutánea.

**Sandstrom M, Wilen J, Oftedal G, Hansson Mild K, Uso de teléfonos móviles y síntomas subjetivos. Comparación de los síntomas experimentados por usuarios de teléfonos móviles analógicos y digitales. Occup Med (Londres) 51(1):25-35, 2001.**

En 1995, muchas personas informaron síntomas como dolores de cabeza, sensación de malestar, calor detrás/alrededor de la oreja o en la misma y dificultades para concentrarse mientras usaban teléfonos móviles. El número de quejas fue mayor entre las personas que usaban el sistema digital (GSM), es decir, con campos modulados por pulsos, que entre las que usaban el sistema analógico (NMT). Nuestra hipótesis principal fue que los usuarios de GSM experimentan más síntomas que los usuarios de NMT. Se inició una investigación epidemiológica que incluyó a 6379 usuarios de GSM y 5613 usuarios de NMT 900 en Suecia, y 2500 de cada categoría en Noruega. La razón de probabilidades ajustada no indicó ningún aumento del riesgo de síntomas para los usuarios de GSM en comparación con los usuarios de NMT 900. Por lo tanto, nuestra hipótesis fue refutada. Sin embargo, observamos un riesgo estadísticamente significativo menor de sensaciones de calor en la oreja para los usuarios de GSM en comparación con los usuarios de NMT 900. La misma tendencia se observó en Noruega para las sensaciones de calor detrás/alrededor de la oreja y en Suecia para los dolores de cabeza y la fatiga. Los factores que distinguen los dos sistemas (emisión de radiofrecuencia, temperaturas del teléfono y varios factores ergonómicos) pueden ser responsables de estos resultados, así como de un hallazgo secundario: una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de llamada/número de llamadas por día y la prevalencia de calor detrás/alrededor o en la oreja, dolores de cabeza y fatiga.

[**Sangun O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sangun%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460416) **,** [**Dundar B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dundar%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460416) **,** [**Darici H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Darici%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460416) **,** [**Comlekci S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Comlekci%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460416) **,** [**Doguc DK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Doguc%20DK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460416) **,** [**Celik S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Celik%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24460416) **Los efectos de la exposición prolongada a un campo electromagnético de 2450 MHz en el crecimiento y el desarrollo puberal de ratas Wistar hembra.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24460416) **24 de enero de 2014. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de un campo electromagnético (CEM) de 2450 MHz (frecuencia de Internet inalámbrica) en el crecimiento y desarrollo de ratas Wistar hembra. El estudio se llevó a cabo en tres grupos de ratas. Los grupos prenatal y postnatal fueron expuestos a CEM 1 h/día comenzando desde los períodos intrauterino y postnatal, respectivamente. El tercer grupo fue el grupo de exposición simulada. El crecimiento, la nutrición y la apertura vaginal (VO) fueron monitoreados regularmente. Se recogieron muestras de suero y tejido en la pubertad. Se realizaron exámenes histológicos, mediciones del estado antioxidante total (TAS), estado oxidante total (TOS) e índice de estrés oxidativo (OSI) en tejidos ováricos y cerebrales y también tinción inmunohistoquímica del hipotálamo, además de la determinación de los valores séricos de FSH, LH, E2 e IGF-1. Las masas al nacer de los grupos fueron similares (p > 0,05). La ganancia de masa por día fue significativamente menor y la pubertad fue significativamente más tardía en el grupo prenatal. Los valores de TOS y OSI en el cerebro y los ovarios en el grupo prenatal aumentaron significativamente (p < 0,05) en comparación con el grupo de control. Los niveles séricos de LH de los grupos prenatal y postnatal aumentaron, aunque los valores séricos de FSH y E2 no difirieron entre los grupos (p > 0,05). Los exámenes histológicos de las muestras no revelaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p > 0,05). La exposición a campos electromagnéticos de 2450 MHz, particularmente en el período prenatal, resultó en una restricción del crecimiento postnatal y un retraso en la pubertad en ratas Wistar hembra. El aumento de los valores de TOS y OSI en los tejidos del cerebro y los ovarios puede interpretarse como un signo de estrés crónico inducido por los campos electromagnéticos. Este es el primer estudio longitudinal que investiga los efectos de los campos electromagnéticos inducidos por Internet inalámbrico en el desarrollo puberal además del crecimiento.

**Sanmartin M, Fernandez Lozano I, Marquez J, Antorrena I, Bautista A, Silva L, Ortigosa J, de Artaza M, [Ausencia de interferencias entre teléfonos móviles GSM y desfibriladores implantables: un estudio in vivo. Groupe Systemes Mobiles]. Rev Esp Cardiol 50(10):715-719, 1997.** [Artículo en español]

Introducción y objetivos: El campo electromagnético creado por los teléfonos móviles puede provocar disfunción del marcapasos. Aunque los desfibriladores automáticos implantables también son susceptibles a interferencias electromagnéticas, pocos estudios han abordado este tema y no se ha probado la compatibilidad con el modo GSM. Este estudio fue desarrollado para detectar posibles interferencias "in vivo" entre teléfonos móviles GSM y desfibriladores automáticos implantables. Material y métodos: El grupo de estudio está compuesto por 30 pacientes con 8 modelos diferentes de desfibriladores. Veintiséis tenían cables endocárdicos y 4 epicárdicos. Se utilizaron tres teléfonos móviles GSM: Siemens S3 COM y Motorola 6200 en todos los casos y Ericsson GA 318 en uno. Las pruebas se realizaron bajo monitorización electrocardiográfica continua. Todas las terapias fueron desactivadas y las sensibilidades ajustadas a parámetros máximos. Los teléfonos se colocaron en estrecho contacto con la caja del desfibrilador y el precordio, en dos ángulos diferentes. Se evaluaron tres situaciones: llamada, contacto establecido durante 15 segundos y timbre. Se repitió el protocolo durante la estimulación para evaluar la posibilidad de inhibición del modo marcapasos. RESULTADOS: No se observaron casos de interferencia electromagnética. Un paciente presentó episodios de taquicardia ventricular no sostenida durante las pruebas que fueron detectados por el desfibrilador. Conclusiones: Estos resultados sugieren que las interferencias electromagnéticas de los teléfonos móviles GSM no son una causa probable de disfunción de los desfibriladores implantables.

[**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sannino%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Di Costanzo G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Di%20Costanzo%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brescia F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brescia%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sarti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sarti%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zeni O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zeni%20O%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Juutilainen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Juutilainen%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scarfì MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scarf%C3%AC%20MR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Fibroblastos humanos y radiación de radiofrecuencia de 900 MHz: evaluación del daño del ADN después de la exposición y coexposición a 3-cloro-4-(diclorometil)-5-hidroxi-2(5h)-furanona (MX).** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **171(6):743-751, 2009.**

El objetivo de este estudio fue investigar el daño del ADN en fibroblastos dérmicos humanos de un sujeto sano y de un sujeto afectado por el síndrome de Turner que fueron expuestos durante 24 h a radiación de radiofrecuencia (RF) a 900 MHz. La exposición a la radiación de RF se llevó a cabo sola o en combinación con 3-cloro-4-(diclorometil)-5-hidroxi-2(5H)-furanona (MX), un mutágeno ambiental y carcinógeno bien conocido producido durante la cloración del agua potable. Los fibroblastos con síndrome de Turner también fueron expuestos durante un tiempo más corto (1 h). Se utilizó una señal similar a la emitida por los teléfonos móviles del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) a una tasa de absorción específica de 1 W/kg en condiciones estrictamente controladas de temperatura y dosimetría. Para evaluar el daño del ADN después de la exposición a la radiación de RF sola, se utilizaron el ensayo de cometa alcalino y el ensayo de micronúcleos de bloqueo de citocinesis. En los experimentos de exposición combinada, se administró MX a una concentración de 25 microM durante 1 h inmediatamente después de la exposición a la radiación de RF, y se evaluaron los efectos mediante el ensayo cometa alcalino. Los resultados no revelaron efectos genotóxicos ni citotóxicos de la radiación de RF sola en ninguna de las líneas celulares. Como se esperaba, el tratamiento con MX indujo un aumento en la migración del ADN en el ensayo cometa, pero no se observó ningún aumento del daño del ADN inducido por MX en las células expuestas a la radiación de RF.

[**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sannino%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sarti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sarti%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Reddy SB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Reddy%20SB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Prihoda TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Prihoda%20TJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Vijayalaxmi**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vijayalaxmi%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scarfì MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scarf%C3%AC%20MR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Inducción de respuesta adaptativa en linfocitos de sangre humana expuestos a radiación de radiofrecuencia.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **171(6):735-742, 2009.**

Resumen Sannino, A., Sarti, M., Reddy, SB, Prihoda, TJ, Vijayalaxmi y Scarfì, MR Inducción de respuesta adaptativa en linfocitos de sangre humana expuestos a radiación de radiofrecuencia. Radiat. Res. 171, 735-742 (2009). Se evaluó la incidencia de micronúcleos para evaluar la inducción de una respuesta adaptativa a la radiación de radiofrecuencia (RF) no ionizante en linfocitos de sangre periférica recolectados de cinco voluntarios humanos diferentes. Después de la estimulación con fitohemaglutinina durante 24 h, las células se expusieron a una dosis adaptativa de radiación de RF de 900 MHz utilizada para comunicaciones móviles (a una tasa de absorción específica máxima de 10 W/kg) durante 20 h y luego se desafiaron con una dosis genotóxica única de mitomicina C (100 ng/ml) a las 48 h. Se recogieron linfocitos a las 72 h para examinar la frecuencia de micronúcleos en células binucleadas bloqueadas por citocinesis. Las células recogidas de cuatro donantes mostraron la inducción de una respuesta adaptativa (es decir, respondedores). Los linfocitos que fueron preexpuestos a una radiación de radiofrecuencia de 900 MHz tuvieron una incidencia significativamente menor de micronúcleos inducidos por la dosis de provocación de mitomicina C en comparación con los que no fueron preexpuestos a una radiación de radiofrecuencia de 900 MHz. Estos resultados preliminares sugirieron que la respuesta adaptativa puede inducirse en células expuestas a una radiación no ionizante. Se ha informado de un fenómeno similar en células y animales expuestos a una radiación ionizante en varios estudios anteriores. Sin embargo, no se observó la inducción de una respuesta adaptativa en el donante restante (es decir, no respondedor). La incidencia de micronúcleos inducidos por la dosis de provocación de mitomicina C no fue significativamente diferente entre las células que fueron preexpuestas y las no expuestas a una radiación de radiofrecuencia de 900 MHz. De este modo, los datos generales indicaron la existencia de heterogeneidad en la inducción de una respuesta adaptativa entre individuos expuestos a la radiación de RF y demostraron que el ensayo de micronúcleos, que requiere menos tiempo, se puede utilizar para determinar si un individuo responde o no.

[**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sannino%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Zeni O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeni%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Sarti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sarti%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Romeo S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Romeo%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Reddy SB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Reddy%20SB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Belisario MA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Belisario%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Prihoda TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prihoda%20TJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Vijayalaxmi**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vijayalaxmi%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **,** [**Scarfi MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Scarfi%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21557704) **. Inducción de respuesta adaptativa en linfocitos de sangre humana expuestos a campos de radiofrecuencia de 900 MHz: influencia del ciclo celular.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21557704) **87(9):993-999, 2011.**

**OBJETIVO:** Investigar la influencia del ciclo celular en la respuesta adaptativa (RA) inducida por la exposición de linfocitos de sangre humana a campos de radiofrecuencia (RF). **MATERIALES Y MÉTODOS:** Linfocitos de sangre periférica humana en fase G(0), G(1) o S del ciclo celular fueron expuestos durante 20 horas a una dosis adaptativa (DA) de 900 MHz RF a una tasa de absorción específica promedio de 1,25 W/kg y luego tratados con una dosis de desafío (CD) de 100 ng/ml de mitomicina C (MMC). Se incluyeron en el estudio controles no expuestos y expuestos simuladamente, así como células tratadas solo con MMC. Se evaluó la incidencia de micronúcleos (MN) para determinar la inducción de RA. **RESULTADOS:** Los resultados indicaron que las células que fueron expuestas a AD de RF en la fase G(0) y G(1) del ciclo celular no exhibieron AR mientras que tal respuesta se observó cuando las células fueron expuestas a AD de RF en la fase S del ciclo celular. **CONCLUSIONES:** Estos resultados confirmaron las observaciones reportadas en nuestra investigación previa donde se observó AR en linfocitos de sangre humana expuestos a AD de RF en la fase S del ciclo celular y sugirieron además que el momento de la exposición a AD de RF es importante para provocar AR.

[**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sannino%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Zeni O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeni%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Romeo S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Romeo%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Massa R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Massa%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Gialanella G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gialanella%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Grossi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Grossi%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Manti L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Manti%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Vijayalaxmi**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vijayalaxmi%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **,** [**Scarfì MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Scarf%C3%AC%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23979077) **. Respuesta adaptativa en linfocitos de sangre humana expuestos a campos de radiofrecuencia no ionizantes: resistencia al daño inducido por radiación ionizante.** [**J Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23979077) **26 de agosto de 2013. [Epub antes de impresión]**

El objetivo de esta investigación preliminar fue evaluar si los linfocitos de sangre periférica humana que habían sido preexpuestos a campos de radiofrecuencia no ionizantes exhiben una respuesta adaptativa (RA) al resistir la inducción de daño genético por la exposición posterior a la radiación ionizante. Los linfocitos de sangre periférica de cuatro donantes sanos fueron estimulados con fitohemaglutinina durante 24 h y luego expuestos durante 20 h a 1950 Campos de radiofrecuencia de MHz (RF, dosis adaptativa, AD) a una tasa de absorción específica promedio de 0,3 W/kg. A las 48 h, las células se sometieron a una dosis de desafío (CD) de 1,0 o 1,5 Gy de irradiación X (XR, dosis de desafío, CD). Después de un período de cultivo total de 72 h, se recogieron células para examinar la incidencia de micronúcleos (MN). Hubo una disminución significativa en el número de MN en los linfocitos expuestos a RF + XR (AD + CD) en comparación con los sometidos a XR solo (CD). Por lo tanto, estas observaciones sugirieron una AR inducida por RF y la inducción de resistencia al daño posterior de XR. Hubo variabilidad entre los donantes en la AR inducida por RF. Los datos informados en nuestras investigaciones anteriores también indicaron una inducción similar de AR en linfocitos de sangre humana que habían sido preexpuestos a RF (AD) y posteriormente tratados con un mutágeno químico, mitomicina C (CD). Dado que XR y mitomicina-C inducen diferentes tipos de lesiones en el ADN celular, se requieren más estudios para comprender los mecanismos involucrados en la respuesta adaptativa inducida por RF.

**Santini R, Seigne M, Bonhomme-Faivre L, Bouffet S, Defrasne E, Sage M. Síntomas experimentados por usuarios de teléfonos celulares digitales: un estudio piloto en una escuela de ingeniería francesa. Pathol Biol (París) 49(3):222-226, 2001.** [Artículo en francés]

Se realizó un estudio de encuesta, mediante cuestionario, en 161 estudiantes y trabajadores de una escuela de ingeniería francesa sobre los síntomas experimentados durante el uso de teléfonos celulares digitales. Los usuarios de teléfonos celulares de 1800 MHz (DCS) informaron un aumento significativo en la dificultad de concentración (p < 0,05) en comparación con los usuarios de teléfonos de 900 MHz (GSM). En los usuarios de teléfonos celulares, las mujeres se quejaron significativamente (p < 0,05) más a menudo de trastornos del sueño que los hombres. Esta diferencia de sexo en las quejas de sueño no se observa entre mujeres y hombres que no usan teléfonos celulares. El uso tanto de teléfonos celulares como de VDT aumentó significativamente (p Ä 0,05) la dificultad de concentración. Los usuarios de teléfonos celulares digitales también se quejaron significativamente (p < 0,05) más a menudo de incomodidad, calor y pellizcos en la oreja durante la conversación telefónica en relación con la duración de la llamada por día y el número de llamadas por día. La queja de calor en la oreja podría ser una señal para que los usuarios dejen de llamar.

**Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M. Estudio de la salud de las personas que viven en las proximidades de estaciones base de telefonía móvil: I. Influencia de la distancia y el sexo. Pathol Biol (París) 50(6):369-373, 2002.** [Artículo en francés]

Se realizó un estudio de encuesta mediante cuestionario en 530 personas (270 hombres, 260 mujeres) que vivían o no cerca de estaciones base de telefonía celular, sobre 18 síntomas de salud no específicos. Las comparaciones de frecuencias de quejas (prueba de CHI-CUADRADO con corrección de Yates) en relación con la distancia a la estación base y el sexo, muestran un aumento significativo (p < 0,05) en comparación con las personas que viven a > 300 m o no expuestas a la estación base, hasta 300 m para cansancio, 200 m para dolor de cabeza, alteración del sueño, malestar, etc. 100 m para irritabilidad, depresión, pérdida de memoria, mareos, disminución de la libido, etc. Las mujeres se quejaron significativamente más a menudo que los hombres (p < 0,05) de dolor de cabeza, náuseas, pérdida de apetito, alteración del sueño, depresión, malestar y perturbaciones visuales. Este primer estudio sobre los síntomas experimentados por personas que viven cerca de estaciones base muestra que, en vista de la radioprotección, la distancia mínima de las personas a las estaciones base de telefonía celular no debe ser < 300 m.

Santini R, Santini P, Le Ruz P, Danze JM, Seigne M, Estudio de encuestas a personas que viven en las proximidades de estaciones base de telefonía celular. Electromag Biol Med 22:41-49, 2003.

Se realizó un estudio de encuesta, mediante un cuestionario, en 530 personas (270 hombres, 260 mujeres) que vivían o no cerca de estaciones base de telefonía móvil. Se estudiaron dieciocho síntomas diferentes (Non Specific Health Syndrome-NSHS), descritos como enfermedad por radiofrecuencia, mediante la prueba de chi-cuadrado con corrección de Yates. Los resultados obtenidos subrayan que ciertas molestias se experimentan solo en las inmediaciones de las estaciones base (hasta 10 m en el caso de náuseas, pérdida de apetito, trastornos visuales) y otras a distancias mayores de las estaciones base (hasta 100 m en el caso de irritabilidad, tendencias depresivas, disminución de la libido, y hasta 200 m en el caso de dolores de cabeza, trastornos del sueño, sensación de malestar). En la zona de 200 m a 300 m, solo la queja de fatiga se experimenta significativamente más a menudo en comparación con los sujetos que residen a más de 300 m o no expuestos (grupo de referencia). En siete de los síntomas estudiados y para una distancia de hasta 300 m, la frecuencia de las quejas notificadas es significativamente mayor (P < 0,05) en el caso de las mujeres en comparación con los hombres. También se observan diferencias significativas en relación con la edad de los sujetos y con la ubicación de los sujetos en relación con las antenas y otros factores electromagnéticos.

[**Saran A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saran%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Pazzaglia S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pazzaglia%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Mancuso M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mancuso%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Rebessi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rebessi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Di Majo V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Di%20Majo%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Tanori M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tanori%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lovisolo%20GA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pinto%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **,** [**Marino**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Marino%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18088186) **C. Efectos de la exposición de ratones heterocigotos parcheados1 recién nacidos a GSM, 900 MHz.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18088186) **168(6):733-740, 2007.**

Se utilizaron ratones knock out heterocigotos Patched1 (Ptc1+/-), un modelo animal de tumorigénesis multiorgánica en el que la radiación ionizante acelera drásticamente el desarrollo del tumor, para estudiar los posibles efectos tumorigénicos de los campos electromagnéticos (CEM) en ratones neonatos. Se inscribieron doscientos ratones Ptc1+/- y sus hermanos de tipo salvaje en este estudio. Los ratones recién nacidos fueron expuestos a radiación de radiofrecuencia de 900 MHz (SAR promedio: 0,4 W/kg durante 5 días, 0,5 h dos veces al día) o fueron expuestos simuladamente. Descubrimos que los CEM de RF que simulaban el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) no afectaron la supervivencia de los ratones, porque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia entre los animales expuestos y los expuestos simuladamente. Además, no se observaron efectos atribuibles a la radiación de radiofrecuencia en la incidencia e histología de los tumores cerebelosos asociados a Ptc1. Además, se analizó el fenotipo de la piel para buscar efectos proliferativos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la capa basal epidérmica y para la aceleración de las lesiones preneoplásicas típicas del fenotipo de carcinoma de células basales de este modelo. No encontramos evidencia de efectos proliferativos o promotores en la piel por la exposición neonatal a la radiación de radiofrecuencia. Además, no se detectaron diferencias en los rabdomiosarcomas asociados a Ptc1 entre los ratones expuestos y los expuestos al tratamiento simulado. Por lo tanto, en las condiciones experimentales probadas, no hubo evidencia de acortamiento de la vida o efectos tumorígenos de la exposición neonatal a la radiación de radiofrecuencia GSM en un modelo de ratón altamente susceptible a los tumores.

# Sarapultseva EI, Igolkina JV, Tikhonov VN, Dubrova YE. LOS EFECTOS IN VIVO DE LOS CAMPOS DE RADIOFRECUENCIA DE BAJA INTENSIDAD EN LA ACTIVIDAD MOTORA DE LOS PROTOZOOS. Int J Radiat Biol. 25 de noviembre de 2013. [Epub antes de la impresión]

Objetivo: Analizar los efectos directos y transgeneracionales de la exposición a dosis bajas de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de 1 GHz ( rango de telefonía móvil /telecomunicaciones inalámbricas) y 10 GHz (rango de comunicación por radar/satélite) sobre la motilidad de los ciliados Spirostomum ambiguum. Materiales y métodos: S. ambiguum se expuso a RF-EMF de 1 GHz y 10 GHz con densidades de flujo de potencia (PD) que oscilaban entre 0,05 y 0,5 W/m2 durante un período de tiempo de 0,05 a 10 h. Se midió la motilidad de los ciliados expuestos directamente y su progenie no expuesta a lo largo de 10-15 generaciones. Resultados: La exposición a 0,1 W/m2 de RF-EMF de 1 o 10 GHz resultó en una disminución significativa de la motilidad. La dosis de exposición capaz de alterar la movilidad de los ciliados se correlacionó inversamente con la densidad de flujo de RF-EMF. La motilidad de la progenie no expuesta de ciliados irradiados con 0,1 W/m2 de RF-EMF de 10 GHz permaneció significativamente comprometida, al menos, a lo largo de 10-15 generaciones, lo que indica la presencia de efectos transgeneracionales. Conclusiones: Los resultados de nuestro estudio muestran que la exposición a dosis bajas de RF-EMF puede afectar significativamente la motilidad de los ciliados irradiados y su progenie no expuesta, lo que proporciona más información sobre los mecanismos desconocidos que subyacen a los efectos in vivo de RF-EMF.

**Sarimov, R.,** [**Malmgren, LOG**](http://ieeexplore.ieee.org/search/quicksrchresult.jsp?queryText=(%20malmgren%20%20l.%20o.%20g.%3cIN%3eau)&valnm=+Malmgren%2C+L.O.G.&ResultCount=15&SortField=pyr&SortOrder=desc&reqloc=au) **,** [**Markova, E.**](http://ieeexplore.ieee.org/search/quicksrchresult.jsp?queryText=(%20markova%20%20e.%3cIN%3eau)&valnm=+Markova%2C+E.&ResultCount=15&SortField=pyr&SortOrder=desc&reqloc=au) **,** [**Persson, BRR**](http://ieeexplore.ieee.org/search/quicksrchresult.jsp?queryText=(%20persson%20%20b.%20r.%20r.%3cIN%3eau)&valnm=+Persson%2C+B.R.R.&ResultCount=15&SortField=pyr&SortOrder=desc&reqloc=au) **.** [**Belyaev, IY .**](http://ieeexplore.ieee.org/search/quicksrchresult.jsp?queryText=(%20belyaev%20%20i.%20y.%3cIN%3eau)&valnm=+Belyaev%2C+I.Y.&ResultCount=15&SortField=pyr&SortOrder=desc&reqloc=au) **Las microondas GSM no térmicas afectan la conformación de la cromatina en los linfocitos humanos de manera similar al choque térmico. IEEE Trans Plasma Sci 32:1600-1608, 2004.**

En este trabajo se investigó si las microondas (MW) del Sistema Global de Comunicación Móvil (GSM) inducen cambios en la conformación de la cromatina en los linfocitos humanos. Se estudiaron los efectos de las MW a diferentes frecuencias en el rango de 895-915 MHz en experimentos con linfocitos de siete personas sanas. La exposición se realizó en una celda de línea de transmisión electromagnética transversal (TEM-cell) utilizando un teléfono móvil de prueba GSM. Todas las modulaciones estándar incluyeron una potencia de salida de 2 W en los pulsos, siendo la tasa de absorción específica (SAR) de 5,4 mW/kg. Los cambios en la conformación de la cromatina, que son indicativos de la respuesta al estrés y los efectos genotóxicos, se midieron mediante el método de dependencias anómalas del tiempo de viscosidad (AVTD). El choque térmico y el tratamiento con el agente genotóxico camptotecina se utilizaron como controles positivos. La exposición de 30 minutos a las MW a 900 y 905 MHz resultó en una condensación estadísticamente significativa de la cromatina en los linfocitos de 1 de los 3 donantes evaluados. Esta condensación fue similar a los efectos del choque térmico dentro de la ventana de temperatura de 40/spl deg/C-44/spl deg/C. El análisis de los datos agrupados de todos los donantes mostró un efecto estadísticamente significativo de la exposición de 30 min a MWs. Se encontraron efectos más fuertes de MWs después de una exposición de 1 h. En experimentos replicados, las células de cuatro de cinco donantes respondieron a 905 MHz. Se observaron respuestas a 915 MHz en células de 1 de cada 5 donantes, p<0,002. Dependiendo del donante, se encontró condensación, 3 donantes, o descondensación, 1 donante, de cromatina en respuesta a la exposición de 1 h. El análisis de los datos agrupados de todos los donantes mostró un efecto estadísticamente significativo de la exposición de 1 h a MWs. En las células de un donante, este efecto fue dependiente de la frecuencia (p<0,01). Los efectos de MWs se correlacionaron estadísticamente significativamente con los efectos del choque térmico y el estado inicial de la cromatina antes de la exposición. Las microondas a 895 y 915 MHz afectaron la conformación de la cromatina en los linfocitos transformados. La conclusión: las microondas GSM en condiciones específicas de exposición afectaron a los linfocitos humanos de manera similar a la respuesta al estrés. Los datos sugirieron que los efectos de las microondas difieren en varias frecuencias GSM y varían entre donantes.

**Sarkar S, Ali S, Behari J, Efecto de las microondas de baja potencia en el genoma del ratón: un análisis directo del ADN. Mutat Res 320(1-2):141-147, 1994.**

El efecto mutagénico potencial de las microondas de baja potencia a nivel de la secuencia de ADN en el genoma del ratón se evaluó mediante análisis directo del ADN. Los animales fueron expuestos a microondas a una densidad de potencia de 1 mW/cm2 durante 2 h/día a una frecuencia de 2,45 GHz durante un período de 120, 150 y 200 días. Las muestras de ADN digeridas con HinfI de los testículos y el cerebro de los animales de control y expuestos se hibridaron con una sonda de oligonucleótidos sintéticos (OAT 36) que comprendía nueve repeticiones de 5'-GACA-3'. En comparación con los animales de control, se encontró que los patrones de bandas en los animales expuestos estaban claramente alterados en el rango de 7-8 kb, lo que también se corroboró mediante análisis densitométrico. Aunque el mecanismo de esta reorganización aún no está claro, los resultados obtenidos a la dosis actual son significativos. Esta dosis, que ha sido establecida como límite seguro para la exposición del público general por el Comité de Radiación No Ionizante de la Asociación Internacional de Protección Radiológica, puede implicar la necesidad de (re)evaluar el potencial mutagénico de las microondas en el límite seguro prescrito para el personal y las personas que están expuestas.

**Sasaki K, Wake K, Watanabe S. Medición de las propiedades dieléctricas de la epidermis y la dermis a frecuencias de 0,5 GHz a 110 GHz. Phys Med Biol. 59(16):4739-4747, 2014.**   
  
Numerosos estudios han informado sobre las mediciones de las propiedades dieléctricas de la piel. Esclarecer la forma en que el cuerpo humano interactúa con las ondas electromagnéticas es esencial para la investigación y el desarrollo médicos, así como para la evaluación de la seguridad de la exposición a las ondas electromagnéticas. La piel consta de varias capas: la epidermis, la dermis y la grasa subcutánea. Cada una de estas capas de la piel tiene una constitución diferente; sin embargo, las mediciones anteriores de sus propiedades dieléctricas se llevaron a cabo típicamente en tejido que incluía las tres capas de la piel. Este estudio presenta nuevos datos de propiedades dieléctricas para la epidermis y la dermis con medición in vitro a frecuencias que van desde 0,5 GHz a 110 GHz. Los datos medidos se compararon con los valores de la literatura; en particular, los hallazgos se compararon con los datos ampliamente utilizados de Gabriel sobre las propiedades dieléctricas de la piel. Los resultados experimentales coincidieron con los datos informados por Gabriel para la dermis de hasta 20 GHz, que es el límite superior del rango de frecuencias en el que Gabriel informó las mediciones. Para frecuencias de 20 a 100 GHz, los resultados experimentales indicaron valores mayores que los extrapolados a partir de los datos de Gabriel mediante expansión paramétrica. Para frecuencias superiores a 20 GHz, las propiedades dieléctricas proporcionadas por el modelo paramétrico tienden hacia los resultados experimentales para la epidermis con frecuencias crecientes.

[**Sato Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sato%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27197787) **,** [**Kiyohara K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kiyohara%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27197787) **,** [**Kojimahara N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kojimahara%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27197787) **,** [**Yamaguchi N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yamaguchi%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27197787) **Tendencia temporal en la incidencia de neoplasias malignas del sistema nervioso central en relación con el uso de teléfonos móviles entre jóvenes en Japón.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27197787) **19 de mayo de 2016. doi: 10.1002/bem.21982. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El objetivo de este estudio fue examinar si la incidencia de neoplasias malignas del sistema nervioso central de 1993 a 2010 ha aumentado entre los jóvenes en Japón, y si el aumento podría explicarse por el aumento en el uso de teléfonos móviles. Se realizó un análisis de regresión de puntos de unión de los datos de incidencia. Posteriormente, se calculó la tasa de incidencia esperada asumiendo que el riesgo relativo era de 1,4 para aquellos que usaban teléfonos móviles más de 1640 h acumulativamente. El cambio porcentual anual fue de 3,9% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,6-6,3) para los hombres de 20 años de 1993 a 2010, 12,3% (IC del 95%, 3,3-22,1) para las mujeres de 20 años de 2002 a 2010, 2,7% (IC del 95%, 1,3-4,1) para los hombres de 30 años de 1993 a 2010, y 3,0% (IC del 95%, 1,4-4,7) para las mujeres de 30 años de 1993 a 2010. El cambio en las tasas de incidencia de 1993 a 2010 fue de 0,92 por 100.000 personas para los hombres de 20 años, 0,83 para las mujeres de 20 años, 0,89 para los hombres de 20 años y 0,90 para las mujeres de 20 años. 30 años, y 0,74 para las mujeres de 30 años. El cambio en las tasas de incidencia esperadas de 1993 a 2010 fue de 0,08 por 100.000 personas para los hombres de 20 años, 0,03 para las mujeres de 20 años, 0,15 para los hombres de 30 años y 0,05 para las mujeres de 30 años. Los patrones en los aumentos de la incidencia específicos por sexo, edad y período son incompatibles con las tendencias de prevalencia específicas por sexo, edad y período, lo que sugiere que el aumento general de la incidencia no puede explicarse por el uso intensivo del teléfono móvil.

[**Sato Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sato%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28342194) **,** [**Kojimahara N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kojimahara%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28342194) **,** [**Yamaguchi N.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yamaguchi%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28342194) **Análisis del uso de teléfonos móviles entre pacientes jóvenes con tumores cerebrales en Japón.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28342194) **38(5):349-355, 2017.**

El objetivo de este estudio fue aclarar la propiedad y el uso de teléfonos móviles entre pacientes jóvenes con tumores cerebrales en Japón. Los sujetos de este estudio fueron pacientes con tumores cerebrales diagnosticados entre 2006 y 2010 que tenían entre 6 y 18 años de edad. La población objetivo para el análisis fue de 82 pacientes. Los pacientes se dividieron en dos grupos: 16 pacientes que eran propietarios de teléfonos móviles 1 año antes del diagnóstico y 66 pacientes que no poseían teléfonos móviles (no propietarios). Utilizando datos sobre la tasa de propiedad de teléfonos móviles obtenidos de tres encuestas de población general, calculamos el número esperado de propietarios de teléfonos móviles. Las tres tasas de propiedad estandarizadas ajustadas por edad fueron 0,83 (intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,56-1,22), 0,51 (IC del 95%: 0,24-1,04) y 0,75 (IC del 95%: 0,42-1,32). La prevalencia de posesión de teléfonos móviles entre los pacientes japoneses jóvenes con tumores cerebrales en el estudio actual no difiere de las estimaciones disponibles para la población general de la misma edad. Sin embargo, dado que el uso de teléfonos móviles entre los niños aumenta cada año, se deben continuar las investigaciones sobre los efectos de su uso en la salud.

[**Sato Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sato%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29171064) **,** [**Kojimahara N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kojimahara%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29171064) **,** [**Taki M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Taki%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29171064) **,** [**Yamaguchi N.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yamaguchi%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29171064) **Análisis del uso del teléfono móvil por el oído en la población general de Japón.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29171064) **24 de noviembre de 2017. doi: 10.1002/bem.22098. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Este estudio tuvo como objetivo aclarar la distribución del lado del oído del uso del teléfono móvil en la población general de Japón y aclarar qué factores están asociados con el lado del oído del uso del teléfono móvil. Niños de escuelas primarias y secundarias (n = 2,518) y adultos de ≥20 años (n = 1,529) completaron una encuesta basada en Internet. Los datos fueron sometidos a un análisis de regresión logística. En los niños, debido a la tendencia a usar la mano dominante, analizamos los factores asociados con el uso del oído derecho en personas diestras. Se observaron diferencias estadísticamente significativas solo en el tiempo de conversación por llamada (odds ratio (OR) = 2,17; intervalo de confianza del 95% (IC): 1,22-3,99). En los adultos, debido a la tendencia a usar el oído izquierdo, analizamos los factores asociados con el uso del oído izquierdo en personas diestras. Se observaron diferencias significativas en aquellos de 30-39 años (OR = 2,55; IC 95%: 1,79-3,68), aquellos de 40-49 años (OR = 3,08; IC 95%: 2,15-4,43), aquellos >50 años (OR = 1,85; IC 95%: 1,20-2,85), y en aquellos con un porcentaje de tiempo total de conversación cuando usan teléfonos móviles en el trabajo de 51-100% (OR = 1,75; IC 95%: 1,21-2,55). Creemos que los futuros estudios epidemiológicos sobre el uso del teléfono móvil pueden mejorarse considerando las tendencias en el uso del teléfono móvil identificadas en este estudio.

[**Sauter C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sauter%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365662) **,** [**Dorn H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dorn%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365662) **,** [**Bahr A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bahr%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365662) **,** [**Hansen ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansen%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365662) **,** [**Peter A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Peter%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365662) **,** [**Bajbouj M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bajbouj%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365662) **,** [**Danker-Hopfe H. Efectos de la exposición a campos electromagnéticos emitidos por teléfonos**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Danker-Hopfe%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21365662) **móviles GSM 900 y WCDMA sobre la función cognitiva en sujetos varones jóvenes.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21365662) **32(3):179-190, 2011.**

Los resultados de los estudios sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles sobre las funciones cognitivas son contradictorios, por lo que se desconocen los posibles efectos a largo plazo (7 yo 15 Se estudió la exposición a campos electromagnéticos (CEM) a señales similares a las de los teléfonos móviles del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) 900 y el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA) sobre la atención y la memoria de trabajo. La muestra comprendía 30 sujetos varones sanos (media ± DE: 25,3 ± 2.6 años), que fueron evaluados en nueve días de estudio en los que fueron expuestos a tres condiciones de exposición (simulación, GSM 900 y WCDMA) en un orden aleatorio y equilibrado. Todas las pruebas se presentaron dos veces (mañana y tarde) en cada día de estudio dentro de un marco de tiempo fijo. Las comparaciones univariadas revelaron cambios significativos cuando los sujetos fueron expuestos a GSM 900 en comparación con simulación, solo en la prueba de vigilancia. En la condición de exposición a WCDMA, un parámetro en la vigilancia y uno en la prueba de atención dividida se alteraron en comparación con la simulación. El rendimiento en la prueba de atención selectiva y la tarea n-back no se vio afectado por la exposición a GSM 900 o WCDMA. Los efectos de la hora del día fueron evidentes para las pruebas de atención dividida y selectiva, así como para la memoria de trabajo. Después de la corrección para pruebas múltiples, solo los efectos de la hora del día siguieron siendo significativos en dos pruebas, lo que resultó en reacciones más rápidas en las pruebas de la tarde. Los resultados del presente estudio no proporcionan ninguna evidencia de un efecto EMF en la cognición humana, pero subrayan la necesidad de controlar la hora del día.

[**Sauter C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sauter%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Eggert T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Eggert%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Dorn H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dorn%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Schmid G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schmid%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Bolz T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bolz%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Marasanov A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marasanov%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Hansen ML**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hansen%20ML%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Peter A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Peter%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **,** [**Danker-Hopfe**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Danker-Hopfe%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839715) **H.¿Las señales de un transmisor TETRA portátil afectan el rendimiento cognitivo, el bienestar, el estado de ánimo o las quejas somáticas en hombres jóvenes sanos? Resultados de un estudio de provocación cruzado, aleatorizado y doble ciego.** [**Environ Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25839715?dopt=Abstract) **140:85-94, 2015.**

ANTECEDENTES: TETRA (radio troncal terrestre) es un estándar de comunicación por radio digital, que se ha implementado en varios países europeos y es utilizado por ejecutivos públicos, servicios de transporte y empresas privadas. Faltan estudios sobre los posibles impactos en la salud de los usuarios considerando diferentes condiciones de exposición. OBJETIVOS: Investigar los posibles efectos agudos de los campos electromagnéticos (CEM) de dos niveles diferentes de señales del transmisor portátil TETRA sobre la función cognitiva y el bienestar en hombres jóvenes sanos. MÉTODOS: En el presente estudio cruzado doble ciego se estudiaron los posibles efectos de la exposición a corto plazo (2,5 h) a CEM de señales similares a las de un teléfono móvil de TETRA (385 MHz) en 30 participantes masculinos sanos (media ± DE: 25,4 ± 2,6 años). Los individuos fueron evaluados durante nueve días de estudio, en los que estuvieron expuestos a tres condiciones de exposición diferentes (simulación, TETRA 1,5 W/kg y TETRA 6,0 W/kg) en un orden aleatorio y equilibrado. Los participantes fueron evaluados por la tarde en un horario fijo. RESULTADOS: La atención se mantuvo sin cambios en dos de las tres tareas. En la memoria de trabajo se observaron cambios significativos en dos de las cuatro subtareas. Se encontraron resultados significativos en 5 de los 35 parámetros evaluados, cuatro de ellos llevaron a una mejora en el rendimiento. El estado de ánimo, el bienestar y las quejas somáticas subjetivas no se vieron afectados por la exposición a TETRA. CONCLUSIONES: Los resultados del presente estudio no indican un impacto negativo de un efecto CEM a corto plazo de TETRA sobre la función cognitiva y el bienestar en hombres jóvenes sanos.

[**Saygin M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saygin%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21310776) **,** [**Caliskan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Caliskan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21310776) **,** [**Karahan N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Karahan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21310776) **,** [**Koyu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koyu%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21310776) **,** [**Gumral N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gumral%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21310776) **,** [**Uguz**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Uguz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21310776) **A. Apoptosis testicular y cambios histopatológicos inducidos por un campo electromagnético de 2,45 GHz.** [**Toxicol Ind Salud.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21310776) **27(5):455-4 63 , 2011 .**

Existe una creciente preocupación pública sobre el riesgo potencial para la salud humana causado por la exposición a la radiación electromagnética (REM). El objetivo de este estudio es investigar los efectos de la radiación electromagnética 2450 Campo electromagnético de mhz sobre la apoptosis y los cambios histopatológicos en el tejido testicular de la rata. En este estudio se utilizaron ratas Wistar Albino macho de doce semanas de edad. Dieciocho ratas se dividieron equitativamente en tres grupos diferentes que se denominaron grupo I, II y III. Se formaron grupos de control de jaula (grupo I), control simulado (grupo II) y 2,45 GHz EMR (grupo III). El grupo III estuvo expuesto a 2,45 GHz EMR, a una tasa de absorción específica de 3,21 W/kg durante 60 minutos/día durante 28 días. No hubo diferencias entre los grupos en cuanto al diámetro de los túbulos seminíferos, las células picnóticas, cariolécticas y cariotas. Sin embargo, el número de células de Leydig del tejido testicular de las ratas del grupo III se redujo significativamente en comparación con el grupo I (p < 0,05). La estimación de la espermatogénesis utilizando la puntuación de la biopsia testicular de Johnsen reveló que la diferencia entre los grupos es estadísticamente significativa. Se compararon los niveles de TNF-α, Caspasa-3 y Bcl-2, y no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Cuando se compararon los genes de apoptosis Bax y la enzima de apoptosis Caspasa-8, hubo diferencias significativas entre los grupos (p < 0,05). El campo electromagnético afecta la espermatogénesis y provoca apoptosis debido al calor y otros eventos relacionados con el estrés en el tejido testicular.

[**Saygin M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saygin%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26268881) **,** [**Asci H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Asci%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26268881) **,** [**Ozmen O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ozmen%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26268881) **,** [**Cankara FN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cankara%20FN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26268881) **,** [**Dincoglu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dincoglu%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26268881) **,** [**Ilhan I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ilhan%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26268881) **Impacto de la radiación de microondas de 2,45 GHz en los biomarcadores de la vía inflamatoria testicular en ratas jóvenes: el papel del ácido gálico.** [**Environ Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26268881) **13 de agosto de 2015. doi: 10.1002/tox.22179. [Publicado electrónicamente antes de su impresión]**

El objetivo de este estudio fue investigar la radiación electromagnética (REM) transmitida por dispositivos inalámbricos (2,45 GHz), que puede causar cambios fisiopatológicos o ultraestructurales, en los testículos de ratas. Abordamos si el ácido gálico (GA) suplementario puede reducir estos efectos adversos. Se utilizaron ratas Sprague Dawley macho de seis semanas de edad en este estudio. Cuarenta y ocho ratas se dividieron equitativamente en cuatro grupos, que se denominaron: grupos Sham, EMR solamente (REM, 3 h día -1 durante 30 días), EMR + GA (30 mg/kg/día) y GA (30 mg/kg/día). Los niveles de malondialdehído (MDA) y estado oxidante total (TOS) aumentaron (p = 0,001 para ambos) en el grupo EMR solamente. Los niveles de TOS y del índice de estrés oxidativo (OSI) disminuyeron significativamente en el grupo tratado con GA (p = 0,001 y p = 0,045, respectivamente). Las actividades del estado antioxidante total (TAS) disminuyeron en el grupo EMR solo y aumentaron en el grupo de tratamiento GA (p = 0,001 y p = 0,029, respectivamente). Los niveles de testosterona y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) disminuyeron en el grupo EMR solo, pero esto no fue estadísticamente significativo. Los niveles de testosterona y VEGF aumentaron en el grupo EMR + GA, en comparación con el grupo EMR solo (p = 0,002), y también aumentaron en el grupo GA en comparación con el grupo de control y EMR solo (p = 0,044 y p = 0,032, respectivamente). La tinción de prostaglandina E 2 (PGE 2 ) y péptido relacionado con el gen de calcitonina (CGRP) aumentó en los túbulos de los testículos en el grupo EMR solo (p < 0,001 para ambos) y disminuyó en los túbulos de los testículos en el grupo EMR + GA (p < 0,001 para todos los parámetros). En el grupo que solo recibió EMR, la mayoría de los túbulos contenían menos espermatozoides y el recuento de espermatozoides disminuyó en los túbulos de los testículos. Todos estos hallazgos y la reacción regenerativa, caracterizada por la actividad mitótica, aumentaron en las células de los túbulos seminíferos de los testículos en el grupo EMR + GA (p < 0,001 ). La exposición prolongada a EMR provocó una fisiopatología testicular a través de daño oxidativo e inflamación. GA puede tener efectos mejoradores en la fisiopatología de los testículos de ratas prepúberes.

[**Scarfi MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Scarfi+MR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fresegna AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fresegna+AM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Villani P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Villani+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pinto R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Pinto+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Marino+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sarti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sarti+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Altavista P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Altavista+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sannino+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lovisolo GA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lovisolo+GA%22%5BAuthor%5D) **. La exposición a la radiación de radiofrecuencia (900 MHz, señal GSM) no afecta la frecuencia de micronúcleos y la proliferación celular en linfocitos de sangre periférica humana: un estudio interlaboratorio.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(6):655-663, 2006.**

El objetivo de este estudio fue investigar si la exposición durante 24 horas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia similares a los emitidos por los teléfonos móviles induce efectos genotóxicos y/o efectos sobre la cinética del ciclo celular en linfocitos humanos de sangre periférica cultivados. Se evaluó el efecto de la exposición a 900 MHz (señal GSM) a cuatro tasas de absorción específicas (SAR, valores pico de 0, 1, 5 y 10 W/kg). Las exposiciones se llevaron a cabo en celdas de parche de alambre en condiciones estrictamente controladas tanto de temperatura como de dosimetría, y se evaluó la inducción de efectos genotóxicos en cultivos de linfocitos de 10 donantes sanos mediante la aplicación del ensayo de micronúcleos de bloqueo de citocinesis. Se proporcionaron controles positivos utilizando mitomicina C. Dos grupos de investigación participaron en el estudio, uno en ENEA, Roma, y el otro en CNR-IREA, Nápoles. Cada laboratorio analizó cinco donantes y las láminas resultantes fueron calificadas por ambos laboratorios. Siguiendo este esquema experimental, también fue posible comparar los resultados obtenidos mediante la calificación cruzada de las láminas. Los resultados obtenidos no aportaron evidencia de la existencia de efectos genotóxicos o citotóxicos en el rango de SAR investigados. Estos hallazgos se confirmaron en los dos grupos de cinco donantes examinados en los dos laboratorios y cuando los mismos portaobjetos fueron evaluados por dos operadores.

[**Schauer I**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schauer%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29030685) **,** [**Mohamad Al-Ali B.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mohamad%20Al-Ali%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=29030685) **Efectos combinados del varicocele y los teléfonos móviles en el semen y los parámetros hormonales.** [**Wien Klin Wochenschr.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29030685) **13 de octubre de 2017. doi: 10.1007/s00508-017-1277-9. [Epub antes de la impresión]**

#### ANTECEDENTES: El objetivo de este estudio fue evaluar si existe un efecto combinado del varicocele y la El almacenamiento del teléfono en los bolsillos de los pantalones, el semen y los parámetros hormonales. MÉTODOS: Se realizó un análisis retrospectivo de 468 hombres que asistieron a una clínica de infertilidad entre 1993 y 2007. Los varicoceles se determinaron mediante examen clínico y se interrogó a los pacientes sobre el estado de salud de los pacientes. Uso del teléfono y moda de almacenamiento. Las muestras de semen se analizaron de acuerdo con las pautas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1999. Se evaluaron la testosterona sérica, la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH). RESULTADOS: Hubo un efecto significativo de la El uso de teléfonos en los bolsillos de los pantalones y el varicocele en el análisis multivariado (ambos p < 0,001). El varicocele mostró un efecto sobre la concentración de espermatozoides (p = 0,003), LH (p = 0,014) y testosterona (p = 0,003). En comparación con el grado 1, los varicoceles de grado 2 mostraron una diferencia en la concentración de espermatozoides (p = 0,004). Con respecto a la testosterona, se mostraron diferencias para el grado 3 frente al grado 1 (p = 0,002) y el grado 3 en comparación con el grado 2 (p = 0,003) . El almacenamiento del teléfono en los bolsillos de los pantalones mostró una influencia en el porcentaje de morfología normal de los espermatozoides y LH (ambos p < 0,001). Varicocele y células El almacenamiento del teléfono en los bolsillos de los pantalones no mostró un efecto combinado (p = 0,76). CONCLUSIONES: Este análisis mostró una relación inversa entre la concentración de espermatozoides y el grado de varicocele, con concentraciones más bajas en los varicoceles de mayor grado. La testosterona fue significativamente más alta en los varicoceles de mayor grado, lo que podría reflejar un mecanismo compensatorio a la función testicular deteriorada . El almacenamiento del teléfono en los bolsillos de los pantalones mostró un efecto sobre la LH y la morfología de los espermatozoides. Un efecto combinado del varicocele y la No se detectó almacenamiento de teléfono en los bolsillos de los pantalones.

**Schilling, CJ, Efectos de la exposición aguda a la radiación de radiofrecuencia ultraalta en tres ingenieros de antenas. Occup Environ Med 54(4):281-284, 1997.**

Tres hombres estuvieron expuestos accidentalmente a niveles elevados de radiación de radiofrecuencia de frecuencia ultraalta (frecuencia media de 785 MHz) mientras trabajaban en una antena de televisión. Experimentaron una sensación inmediata de intenso calentamiento de las partes del cuerpo en el campo electromagnético seguida de una variedad de síntomas y signos que incluían dolor, dolor de cabeza, entumecimiento y parestesias, malestar, diarrea y eritema cutáneo. El problema más notable fue el de un dolor de cabeza agudo y luego crónico que afectaba la parte de la cabeza que estaba más expuesta.

**Schilling CJ, Efectos de la exposición a radiación de radiofrecuencia de muy alta frecuencia en seis ingenieros de antena en dos incidentes separados. Occup Med 60:49-56, 2000.**

Se estima que seis hombres estuvieron expuestos accidentalmente a niveles elevados de radiación de radiofrecuencia de muy alta frecuencia (VHF) (100 MHz) mientras trabajaban en torres de transmisión; cuatro hombres en un incidente y dos en otro. Experimentaron síntomas y signos que incluyeron dolor de cabeza, parestesias, diarrea, malestar y lasitud. El estado de salud de cuatro hombres, dos de los cuales probablemente estuvieron expuestos a niveles más altos en cada incidente, no mostró ninguna mejora significativa. El primer incidente ocurrió en 1995 y el segundo en 1996.

# Schirmacher A, Winters S, Fischer S, Goeke J, Galla H, Kullnick U, Ringelstein EB, Stogbauer F, Los campos electromagnéticos (1,8 GHz) aumentan la permeabilidad a la sacarosa de la barrera hematoencefálica in vitro. Bioelectromagnetics 21(5):338-345, 2000.

Informamos de una investigación sobre la influencia de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (CEM) en la permeabilidad de un modelo in vitro de la barrera hematoencefálica (BHE). Nuestro modelo fue un cocultivo que consistía en astrocitos de rata y células endoteliales capilares de cerebro porcino (BCEC). Las muestras se caracterizaron morfológicamente mediante microscopía electrónica de barrido e inmunocitoquímica. El fenotipo BHE de las BCEC se mostró por la presencia de la proteína de la zona occludens (ZO-1) como marcador de uniones estrechas y el estrecho contacto de las células junto con la ausencia de hendiduras intercelulares. Las mediciones de permeabilidad utilizando (14)C-sacarosa indicaron una estrechez fisiológica que se correlacionó con los hallazgos morfológicos y verificaron la utilidad de nuestro modelo in vitro. Las muestras se expusieron a CEM de acuerdo con el estándar GSM1800 utilizado en teléfonos móviles (1,8 GHz). La permeabilidad de las muestras se controló durante cuatro días y se comparó con los resultados de muestras que se cultivaron de forma idéntica pero no se expusieron a CEM. La exposición a campos electromagnéticos aumentó significativamente la permeabilidad de la (14)C-sacarosa en comparación con las muestras no expuestas. El mecanismo fisiopatológico subyacente aún debe investigarse.

**Schlegel RE, Grant FH, Raman S, Reynolds D Estudio de compatibilidad electromagnética de la interacción in vitro de teléfonos inalámbricos con marcapasos cardíacos. Biomed Instrum Technol 32(6):645-655, 1998.**

Esta investigación in vitro a gran escala sobre la interacción entre los teléfonos inalámbricos portátiles y los marcapasos cardíacos probó 29 modelos de marcapasos con cinco estándares telefónicos diferentes. Los teléfonos estaban operativos y suspendidos en una rejilla sobre un simulador de torso lleno de un baño de solución salina con el marcapasos sumergido a 0,5 cm. La prueba consistió en 8.296 ejecuciones, durante las cuales las interacciones detectadas se clasificaron por tipo y regularidad. Solo unos pocos marcapasos fueron responsables de una cantidad desproporcionadamente grande de interacciones. Asimismo, se produjeron interacciones durante el 21% de las pruebas utilizando una tecnología de teléfono en particular, con poca o ninguna interacción resultante del uso de los otros estándares. Otros factores significativos incluyeron la orientación relativa del teléfono y la carcasa del marcapasos, así como la presencia o ausencia de una señal de ECG inyectada. La señal de ECG facilitó la observación de ciertas formas de interacción en la medida en que este estudio indica la importancia de incluir una señal de ECG inyectada en todas las pruebas. El estudio también respalda la recomendación de mantener una distancia de separación de al menos 6 pulgadas entre los marcapasos y los teléfonos inalámbricos. Cada marcapasos volvió a funcionar con normalidad cuando se apagó el teléfono que generaba la interacción. Este estudio puede resultar útil en los esfuerzos actuales por definir protocolos de prueba, evaluar diseños de marcapasos y mitigar interacciones, y tal vez sirva de base para futuras iniciativas de certificación y evaluación.

**Schmid G, Sauter C, Stepansky R, Lobentanz IS, Zeitlhofer J. No hay influencia en parámetros seleccionados de la percepción visual humana de la exposición a frecuencias similares a las de 1970 MHz UMTS. Bioelectromagnetismo. 26(4):243-250, 2005.**

En los últimos años se han publicado varios estudios sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) en la función cognitiva del cerebro. En muchos de estos estudios realizados en personas despiertas, las tareas laborales se presentaban visualmente a los sujetos de prueba, por ejemplo, en una pantalla de ordenador. Por tanto, parece interesante la cuestión de en qué punto de la cadena de percepción visual, procesamiento cerebral y respuesta se podría inducir un posible efecto. En este estudio, se investigaron los posibles efectos de la exposición a una señal genérica de tipo UMTS de 1,97 GHz en la percepción visual humana en un estudio doble ciego cruzado que incluyó a 58 sujetos voluntarios sanos (29 hombres, 29 mujeres), de 29 +/- 5,1 años de edad (media +/- DE). Cada sujeto de prueba se sometió a una batería de cuatro pruebas clínicas diferentes tres veces (dos niveles de exposición diferentes y exposición simulada) para evaluar parámetros seleccionados de la percepción visual. Las señales genéricas aplicadas a la cabeza de los sujetos representaban las emisiones de RF de un teléfono móvil UMTS en condiciones de recepción constantes y en condiciones de potencia de transmisión muy variable, es decir, la envolvente de la señal contenía componentes de baja frecuencia. En la condición de alta exposición, la exposición media resultante de los sujetos de prueba en la corteza del lóbulo temporal izquierdo del cerebro fue de 0,63 W/kg ( SAR promedio de 1 g) y 0,37 W/kg (SAR promedio de 10 g). La condición de baja exposición fue una décima parte de la exposición alta y la exposición simulada fue al menos 50 dB (correspondiente a un factor de 100 000) inferior a la exposición baja. La evaluación estadística de los resultados de la prueba obtenidos no reveló diferencias estadísticamente significativas en los parámetros investigados de la percepción visual entre las condiciones de exposición y la exposición simulada.

[**Schmid G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Schmid+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Uberbacher R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Uberbacher+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Samaras T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Samaras+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jappel A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Jappel+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Baumgartner WD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Baumgartner+WD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tschabitscher M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tschabitscher+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mazal PR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Mazal+PR%22%5BAuthor%5D) **. Modelo numérico de alta resolución del oído medio e interno para un análisis detallado de la absorción de radiofrecuencia.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **52(7):1771-1781, 2007.**

Para permitir un análisis detallado de la absorción de radiofrecuencia (RF) en los órganos del oído medio e interno humanos, se desarrolló un modelo numérico de estos órganos con una resolución espacial de 0,1 mm, basado en una muestra de tejido humano real. Las propiedades dieléctricas de los líquidos (perilinfa y endolinfa) dentro del laberinto óseo se midieron en muestras de diez humanos recién fallecidos. Después de insertar este modelo en un modelo numérico de cabeza disponible comercialmente, se realizaron cálculos basados en FDTD para escenarios de exposición con modelos genéricos de dispositivos portátiles operados cerca de la cabeza en el rango de frecuencia de 400-3700 MHz. Para los valores de potencia de salida típicos de dispositivos de comunicación móvil portátiles reales, los resultados obtenidos mostraron solo cantidades muy pequeñas de potencia de RF absorbida en los órganos del oído medio e interno. La mayor absorción en el oído medio e interno se encontró para la irradiación de 400 MHz. En este caso, la potencia de RF absorbida dentro del laberinto y el nervio vestibulococlear fue tan baja como 166 microW y 12 microW, respectivamente, al considerar un dispositivo de potencia de salida de 500 mW operado cerca del oído. Para frecuencias de telefonía móvil típicas (900 MHz y 1850 MHz) y valores de potencia de salida (250 mW y 125 mW), se encontró que los valores correspondientes de potencia de RF absorbida eran más de un orden de magnitud inferiores a los valores dados anteriormente. Estos resultados indican que es poco probable que se produzcan efectos biológicamente relevantes relacionados con la temperatura en el oído medio e interno, inducidos por las emisiones de RF de dispositivos de comunicación móvil portátiles típicos.

[**Schmid G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schmid%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Uberbacher R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Uberbacher%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Samaras T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Samaras%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tschabitscher M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tschabitscher%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mazal PR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mazal%20PR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Propiedades dieléctricas del tejido de la glándula pineal humana y absorción de RF debido a dispositivos de comunicación inalámbrica en el rango de frecuencia de 400-1850 MHz.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **52(17):5457-5468, 2007.**

Para permitir un análisis detallado de la absorción de radiofrecuencia (RF) en la glándula pineal humana, se midieron las propiedades dieléctricas de una muestra de 20 glándulas pineales recién extirpadas menos de 20 h después de la muerte. Además, se desarrolló un modelo numérico de alta resolución correspondiente de la región cerebral que rodea la glándula pineal, basado en una muestra de tejido humano real. Después de insertar este modelo en un modelo numérico de cabeza disponible comercialmente, se llevaron a cabo cálculos basados en FDTD para escenarios de exposición con modelos genéricos de dispositivos portátiles operados cerca de la cabeza en el rango de frecuencia de 400-1850 MHz. Para los valores de potencia de salida típicos de dispositivos de comunicación móvil portátiles reales, los resultados obtenidos mostraron solo cantidades muy pequeñas de potencia de RF absorbida en la glándula pineal en comparación con los límites SAR de acuerdo con los estándares de seguridad internacionales. La absorción más alta se encontró para la irradiación de 400 MHz. En este caso, la potencia de RF absorbida dentro de la glándula pineal (masa del órgano 96 mg) fue tan baja como 11 microW, al considerar un dispositivo de potencia de salida de 500 mW operado cerca del oído. Para frecuencias de telefonía móvil típicas (900 MHz y 1850 MHz) y valores de potencia de salida (250 mW y 125 mW), se encontró que los valores correspondientes de potencia de RF absorbida en la glándula pineal eran inferiores en un factor de 4,2 y 36, respectivamente. Estos resultados indican que es poco probable que se produzcan efectos biológicamente relevantes relacionados con la temperatura en la glándula pineal inducidos por las emisiones de RF de los dispositivos de comunicación móvil portátiles típicos.

[**Schmid MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Schmid%20MR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Loughran SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Loughran%20SP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Regel SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Regel%20SJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Murbach M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Murbach%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bratic Grunauer A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bratic%20Grunauer%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rusterholz T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rusterholz%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bersagliere A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bersagliere%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Achermann P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Achermann%20P%22%5BAuthor%5D) **Alteraciones del EEG durante el sueño: efectos de diferentes campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos.** [**J Sleep Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21489004) **21(1):50-58, 2012.**

Estudios previos han observado aumentos en la potencia electroencefalográfica durante el sueño en el rango de frecuencia del huso (aproximadamente 11-15 Hz) después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia similares a los de los teléfonos móviles (RF EMF). Los resultados también sugieren que la modulación del pulso de la señal es crucial para inducir estos efectos. Sin embargo, sigue sin estar claro qué elementos específicos del campo son responsables de los cambios observados. Investigamos si los componentes de frecuencia de modulación de pulso en el rango de los husos del sueño pueden estar involucrados en la mediación de estos efectos. Treinta hombres jóvenes sanos fueron expuestos, a intervalos semanales, a tres condiciones diferentes durante 30 minutos directamente antes de un período de sueño de 8 horas. La exposición consistió en un EMF de RF de 900 MHz, modulado por pulso a 14 Hz o 217 Hz, y una condición de control simulada. Ambas condiciones activas tuvieron una tasa de absorción específica espacial máxima de 2 W kg (-1) . Durante la exposición, los sujetos realizaron tres tareas cognitivas diferentes (medición de la atención, la velocidad de reacción y la memoria de trabajo), que se presentaron en un orden fijo. La potencia electroencefalográfica en el rango de frecuencia del huso aumentó durante el sueño sin movimientos oculares rápidos (segundo episodio) después de la condición de modulación de pulso de 14 Hz. También se observó un aumento similar pero no significativo después de la condición de modulación de pulso de 217 Hz. Es importante destacar que este efecto inducido por la exposición mostró una variabilidad individual considerable. Con respecto al rendimiento cognitivo, no se observaron efectos claros relacionados con la exposición. En consonancia con hallazgos anteriores, nuestros resultados proporcionan más evidencia de que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulso alteran la fisiología cerebral, aunque la evolución temporal del efecto sigue siendo variable en los distintos estudios. Además, demostramos que los componentes de frecuencia de modulación dentro de un rango fisiológico pueden ser suficientes para inducir estos efectos.

[**Schmid MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schmid%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22724534) **,** [**Murbach M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Murbach%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22724534) **,** [**Lustenberger C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lustenberger%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22724534) **,** [**Maire M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maire%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22724534) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22724534) **,** [**Achermann P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Achermann%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22724534) **,** [**Loughran SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loughran%20SP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22724534) **. Alteraciones del EEG durante el sueño: efectos de los campos magnéticos pulsados frente a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos.** [**J Sleep Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22724534) **21(6):620-629, 2012.**

Los estudios han demostrado repetidamente que la potencia electroencefalográfica durante el sueño aumenta en el rango de frecuencia del huso después de exposiciones a campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por pulsos con componentes de frecuencia fundamental de 2, 8, 14 o 217 Hz y combinaciones de estos. Sin embargo, las señales utilizadas en estudios anteriores también tenían componentes armónicos significativos por encima de 20 Hz. El estudio actual tuvo como objetivo: (i) determinar si los componentes de modulación por encima de 20 Hz, en combinación con la radiofrecuencia, son necesarios para alterar el electroencefalograma; y (ii) probar la hipótesis de demodulación, si se producen los mismos efectos después de la exposición al campo magnético con la misma secuencia de pulsos utilizada en la exposición a la radiofrecuencia modulada por pulsos. En un diseño cruzado, doble ciego y aleatorizado, 25 hombres jóvenes sanos fueron expuestos a intervalos semanales a tres condiciones diferentes durante 30 minutos antes de dormir. También se realizaron tareas cognitivas durante la exposición. Las condiciones fueron un campo de radiofrecuencia modulado por pulsos de 2 Hz, un campo magnético pulsado de 2 Hz y una simulación. La exposición a la radiofrecuencia aumentó la potencia del electroencefalograma en el rango de frecuencia del huso. Además, la actividad delta y theta (sueño sin movimientos oculares rápidos) y la actividad alfa y delta (sueño con movimientos oculares rápidos) se vieron afectadas después de ambas condiciones de exposición. No se observó ningún efecto sobre la arquitectura del sueño ni un impacto claro de la exposición sobre la cognición. Estos resultados demuestran que tanto la radiofrecuencia modulada por pulsos como los campos magnéticos pulsados afectan la fisiología cerebral, y la presencia de componentes de frecuencia significativos por encima de los 20 Hz no es fundamental para que se produzcan estos efectos. Debido a que las respuestas no fueron idénticas para todas las exposiciones, el estudio no respalda la hipótesis de que los efectos de la exposición a la radiofrecuencia se basan únicamente en la demodulación de la señal.

[**Schneider J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schneider%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24999587) **,** [**Stangassinger M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stangassinger%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24999587) **Efectos no térmicos de la exposición a campos electromagnéticos de alta frecuencia durante toda la vida sobre el rendimiento de la memoria social en ratas.** [**Behav Neurosci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24999587) **7 de julio de 2014. [Epub antes de impresión]**

En la actualidad, estamos rodeados casi constantemente de campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia procedentes de estaciones base de comunicaciones móviles. Sin embargo, hasta la fecha ha habido poca preocupación por los efectos no térmicos de los CEM sobre la cognición. En el presente estudio, ratas macho y hembra fueron sometidas a una exposición continua de campo lejano a una frecuencia de 900 MHz (Sistema Global para Comunicaciones Móviles [GSM]) o 1,966 GHz (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles [UMTS]) a 0,4 W/kg. Se evaluó el rendimiento de la memoria de ratas hembras adultas expuestas a CEM y ratas macho expuestas simuladamente (a los 6 meses de edad) y ratas macho (a los 3 y 6 meses de edad) utilizando un procedimiento de discriminación social. Para este procedimiento, se introdujo un macho joven objetivo en la jaula del sujeto durante 4 minutos (Prueba 1). Después de 30 minutos, el mismo animal objetivo y un macho joven nuevo se presentaron simultáneamente al sujeto durante 4 minutos (Prueba 2). Las diferencias en la duración del olfateo de las ratas objetivo conocidas y nuevas durante el Ensayo 2 se utilizaron para evaluar el rendimiento de la memoria. Las hembras expuestas a los CEM no mostraron diferencias en la duración del olfateo en comparación con los controles. En cambio, las duraciones del olfateo de los machos expuestos a los CEM a los 3 meses de edad se vieron significativamente afectadas. A los 6 meses de edad, los adultos machos expuestos a GSM, pero no a UMTS, mostraron un déficit en el rendimiento de la memoria. Estos hallazgos proporcionan una nueva perspectiva sobre los efectos no térmicos de la exposición a los CEM de alta frecuencia a largo plazo sobre la memoria.

**Schoemaker MJ, Swerdlow AJ, Ahlbom A, Auvinen A, Blaasaas KG, Cardis E, Collatz Christensen H, Feychting M, Hepworth SJ, Johansen C, Klæboe L, Lönn S, McKinney PA, Muir K, Raitanen J, Salminen T, Thomsen J, Tynes T. Uso del teléfono móvil y riesgo de neuroma acústico: resultados del Interphone Estudio de casos y controles en cinco países del norte de Europa. Br J Cáncer 93:842-848 , 2005.**

Existe la preocupación pública de que el uso de teléfonos móviles podría aumentar el riesgo de tumores cerebrales. Si tal efecto existe, el neurinoma acústico sería de particular preocupación debido a la proximidad del nervio acústico al teléfono. Realizamos, con un protocolo compartido, seis estudios de casos y controles basados en la población en cuatro países nórdicos y el Reino Unido para evaluar el riesgo de neurinoma acústico en relación con el uso del teléfono móvil. Los datos se recopilaron mediante entrevistas personales de 678 casos de neurinoma acústico y 3553 controles. El riesgo de neurinoma acústico en relación con el uso regular del teléfono móvil en el conjunto de datos agrupados no aumentó (odds ratio [OR] = 0,9, intervalo de confianza [IC] del 95 %: 0,7-1,1). No hubo asociación del riesgo con la duración del uso, las horas acumuladas de uso a lo largo de la vida o el número de llamadas, para el uso del teléfono en general o para los teléfonos analógicos o digitales por separado. El riesgo de un tumor en el mismo lado de la cabeza en el que se informó el uso del teléfono aumentó con el uso durante 10 años o más (OR = 1,8, IC del 95 %: 1,1-3,1). El estudio sugiere que no existe un riesgo sustancial de neurinoma acústico en la primera década después de comenzar a usar el teléfono móvil. Sin embargo, no se pudo descartar un aumento del riesgo después de un uso más prolongado o después de un período de retraso más prolongado.

[**Schoemaker MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schoemaker%20MJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Swerdlow AJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Swerdlow%20AJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Riesgo de tumores hipofisarios en usuarios de teléfonos celulares: un estudio de casos y controles.** [**Epidemiología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Epidemiology.');) **20(3):348-54, 2009.**

ANTECEDENTES:: Existe preocupación pública e interés científico con respecto a un posible efecto del uso del teléfono celular sobre el riesgo de desarrollar tumores intracraneales. Los tumores de la glándula pituitaria apenas se han investigado en este contexto, pero son de interés debido a su ubicación intracraneal. MÉTODOS:: Realizamos un estudio de casos y controles basado en la población entre 2001 y 2005 sobre el riesgo de desarrollar tumores hipofisarios en relación con el uso del teléfono celular en el sudeste de Inglaterra, con 291 casos y 630 controles. Se recopiló información detallada sobre el uso del teléfono celular mediante entrevistas personales. RESULTADOS:: El riesgo de tumor no se asoció con el uso de teléfonos celulares en general (odds ratio ajustado = 0,9, intervalo de confianza del 95% = 0,7-1,3), y no aumentó de manera apreciable 10 o más años después del primer uso (1,0; 0,5-1,9), o después de 10 o más años de uso acumulado (1,1; 0,5-2,4). Los odds ratios fueron 1,2 (0,7-1,9) para los usuarios en el cuartil más alto de número acumulado de llamadas y 1,1 (0,7-1,7) en el cuartil más alto de horas de uso. Los análisis separados del uso de teléfonos analógicos y digitales no mostraron asociaciones con el riesgo de tumor. CONCLUSIONES:: No encontramos evidencia de que el riesgo de desarrollar tumores hipofisarios esté asociado con el uso de teléfonos celulares durante los períodos de tiempo de inducción y las intensidades de uso observadas.

[**Schoeni A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schoeni%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26474271) **,** [**Roser K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roser%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26474271) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26474271) **Rendimiento de la memoria, comunicación inalámbrica y exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia: un estudio de cohorte prospectivo en adolescentes.** [**Environ Int.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26474271) **85:343-351, 2015.**

#### ANTECEDENTES: El objetivo de este estudio es investigar si el rendimiento de la memoria en adolescentes se ve afectado por los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) del uso de dispositivos inalámbricos o por el uso del dispositivo inalámbrico en sí debido a factores no relacionados con la radiación en ese contexto. MÉTODOS: Realizamos un estudio de cohorte prospectivo con 439 adolescentes. Se completaron tareas de memoria verbal y figurativa al inicio y después de un año utilizando una batería de pruebas cognitivas computarizadas estandarizadas. El uso de dispositivos inalámbricos se indagó mediante un cuestionario y se obtuvieron datos de uso del teléfono móvil registrados por el operador para un subgrupo de 234 adolescentes. Se calcularon mediciones de dosis de RF-EMF considerando varios factores que afectan la exposición a RF-EMF para el cerebro y todo el cuerpo. Los datos se analizaron utilizando un enfoque longitudinal, para investigar si la exposición acumulada durante un año estaba relacionada con cambios en el rendimiento de la memoria. Todos los análisis se ajustaron para factores de confusión relevantes. RESULTADOS: Los coeficientes kappa entre la duración acumulada de la llamada telefónica móvil y la dosis de RF-EMF en el cerebro y en todo el cuerpo fueron 0,62 y 0,67, respectivamente, para toda la muestra, y 0,48 y 0,28, respectivamente, para la muestra con datos del operador. En los modelos lineales de exposición-respuesta, un aumento intercuartil en la duración acumulada de la llamada telefónica móvil registrada por el operador se asoció con una disminución en la puntuación de rendimiento de memoria figural de -0,15 (IC del 95 %: -0,33, 0,03) unidades. Para la dosis acumulada de RF-EMF en el cerebro y en todo el cuerpo, las disminuciones correspondientes en las puntuaciones de memoria figural fueron -0,26 (IC del 95 %: -0,42, -0,10) y -0,40 (IC del 95 %: -0,79, -0,01), respectivamente. No se observaron asociaciones de exposición-respuesta para el envío de mensajes de texto y la duración del juego, que produce pequeñas emisiones de RF-EMF. CONCLUSIONES: Un cambio en el rendimiento de la memoria a lo largo de un año se asoció negativamente con la duración acumulada del uso del teléfono inalámbrico y, más fuertemente, con la dosis de RF-EMF. Esto puede indicar que la exposición a RF-EMF afecta el rendimiento de la memoria.



[Ver comentario en PubMed Commons a continuación](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26222312#comments)

[**Schoeni A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schoeni%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26222312) **,** [**Roser K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roser%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26222312) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26222312) **Síntomas y funciones cognitivas en adolescentes en relación con el uso del teléfono móvil durante la noche.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26222312) **29 de julio de 2015;10(7):e0133528. doi: 10.1371/journal.pone.0133528. eCollection 2015.**

Muchos adolescentes tienden a dejar sus teléfonos móviles encendidos durante la noche, aceptando que pueden ser despertados por un mensaje de texto entrante o una llamada. Utilizando datos de uso del teléfono móvil registrados por el operador y autoinformados, nuestro objetivo fue analizar cómo el ser despertado durante la noche por el teléfono móvil afecta la salud percibida y las funciones cognitivas de los adolescentes. En este estudio transversal, 439 adolescentes completaron cuestionarios sobre su uso del teléfono móvil durante la noche, la calidad de vida relacionada con la salud y los posibles factores de confusión. Se realizaron pruebas cognitivas computarizadas estandarizadas para evaluar la memoria y la capacidad de concentración. Además, se recopilaron datos objetivos de uso del teléfono móvil registrados por el operador para 233 participantes del estudio. Los datos se analizaron mediante modelos de regresión multivariable ajustados para los factores de confusión relevantes, incluida la cantidad de uso del teléfono móvil. En el caso de los adolescentes que informaron que se despertaban por la noche con un teléfono móvil al menos una vez al mes, la razón de probabilidades de cansancio diurno y agotamiento rápido fue de 1,86 (IC del 95 %: 1,02-3,39) y 2,28 (IC del 95 %: 0,97-5,34), respectivamente. Se encontraron resultados similares al analizar los datos objetivos de uso del teléfono móvil registrados por el operador (cansancio: 1,63; IC del 95 %: 0,94-2,82 y agotamiento rápido: 2,32; IC del 95 %: 1,01-5,36). Las pruebas cognitivas sobre la memoria y la capacidad de concentración no se relacionaron con el uso del teléfono móvil durante la noche. En general, despertarse por la noche con un teléfono móvil se asoció con un aumento de los informes de síntomas de salud como cansancio, agotamiento rápido, dolor de cabeza y malestar físico, pero no con la memoria y la capacidad de concentración. Las estrategias de prevención deben centrarse en ayudar a los adolescentes a establecer límites para su accesibilidad al teléfono móvil, especialmente durante la noche.

[**Schoeni A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schoeni%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28113068) **,** [**Roser K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Roser%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28113068) **,** [**Röösli M.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28113068) **Síntomas y uso de dispositivos de comunicación inalámbrica: un estudio de cohorte prospectivo en adolescentes suizos.** [**Res. Medio Ambiente.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28113068) **154:275-283, 2017.**

ANTECEDENTES: Investigamos si los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) de los teléfonos móviles y otros dispositivos inalámbricos o por el uso del dispositivo inalámbrico en sí debido a factores no relacionados con la radiación en ese contexto están asociados con un aumento en los informes de síntomas de salud de adolescentes en Suiza Central. MÉTODOS: En un estudio de cohorte prospectivo, 439 participantes del estudio (tasa de participación: 36,8%) de 12 a 17 años, completaron cuestionarios sobre su uso de teléfonos móviles e inalámbricos, sus síntomas autoinformados y posibles factores de confusión al inicio (2012/2013) y un año después (2013/2014). Se obtuvieron datos del teléfono móvil registrados por el operador para un subgrupo de 234 adolescentes. Se calcularon medidas de dosis de RF-EMF considerando varios factores que afectan la exposición a RF-EMF para el cerebro y todo el cuerpo. Los datos se analizaron utilizando un modelo transversal logístico mixto y un enfoque de cohorte, donde investigamos si la dosis acumulada durante un año estaba relacionada con una nueva aparición de un síntoma entre el inicio y el seguimiento. Todos los análisis se ajustaron para factores de confusión relevantes. RESULTADOS: La tasa de participación en el seguimiento fue del 97% (425 participantes). En ambos análisis, transversal y de cohorte, varios síntomas tendieron a estar principalmente asociados con medidas de uso que están solo marginalmente relacionadas con la exposición a RF-EMF, como el número de mensajes de texto enviados por día (por ejemplo, cansancio: OR: 1,81; IC del 95%: 1,20-2,74 para análisis transversales y OR: 1,87; IC del 95%: 1,04-3,38 para análisis de cohorte). Los resultados generalmente se asociaron menos fuertemente o no se asociaron con la duración de la llamada de teléfono móvil y las medidas de dosis de RF-EMF. CONCLUSIONES: Se observaron asociaciones más fuertes entre los síntomas de mala salud y el uso de dispositivos de comunicación inalámbrica que para las medidas de dosis de RF-EMF. Este patrón de resultados no respalda una asociación causal entre la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y los síntomas de salud de los adolescentes, sino que sugiere más bien que otros aspectos del uso extensivo de los medios están relacionados con los síntomas.

**Schonborn F, Burkhardt M, Kuster N, Diferencias en la absorción de energía entre cabezas de adultos y niños en el campo cercano de las fuentes. Health Phys 74(2):160-168, 1998.**

Este trabajo se ha inspirado en un artículo reciente en el que se compararon los niveles de energía electromagnética absorbida en las cabezas de usuarios de teléfonos móviles de niños y adultos en las frecuencias de 835 MHz y 1.900 MHz. Se encontraron diferencias significativas, en particular una absorción sustancialmente mayor en las cabezas de los niños a 835 MHz. Estos hallazgos contradicen otros estudios en los que no se habían postulado cambios significativos. La aclaración de este tema es crucial para la industria de las comunicaciones móviles, ya que las evaluaciones actuales de SAR requeridas por la FCC solo se realizan con maniquíes basados en cabezas de adultos. Para investigar las diferencias en la absorción entre adultos y niños debido a sus diferentes anatomías, se han realizado simulaciones utilizando maniquíes de cabeza basados en exploraciones de resonancia magnética de un adulto (tamaño de vóxel 2 x 2 x 1 mm3) y dos niños (tamaño de vóxel 2 x 2 x 1,1 mm3) de 3 y 7 años de edad. Se distinguieron diez tipos de tejidos diferentes. Se investigaron las diferencias en la absorción para las frecuencias de 900 MHz y 1.800 MHz utilizando dipolos de 0,45 lambda en lugar de teléfonos móviles reales. Estas fuentes bien definidas simplificaron la investigación y facilitaron la comparación con datos publicados previamente obtenidos de varios estudios numéricos y experimentales sobre maniquíes basados en adultos. Todas las simulaciones se realizaron utilizando un código comercial basado en la técnica de integración finita. Los resultados no revelaron diferencias significativas en la absorción de la radiación electromagnética en el campo cercano de las fuentes entre adultos y niños. La misma conclusión se aplica cuando los niños se aproximan a los adultos a escala.

**Schrader, SM, Langford, RE, Turner, TW, Breitenstein, MJ, Clark, JC, Jenkins, BL, Lundyl DO, Simonl SD, Weyandtl TBl, Función reproductiva en relación con las asignaciones de tareas entre el personal militar. Reprod Toxicol 12(4):465-468, 1998.**

Como seguimiento del estudio piloto de la calidad del semen de soldados con diversas asignaciones militares, se realizó un estudio más amplio y completo. Los soldados fueron reclutados en Fort Hood, Texas. Treinta y tres hombres fueron expuestos al radar como parte de su asignación de servicio en el Cuerpo de Señales, 57 hombres participaron en el disparo del obús de 155 mm (posible exposición al plomo) y 103 soldados no tuvieron exposición al plomo ni al radar y sirvieron como grupo de control de comparación. Se determinaron los niveles séricos y urinarios de hormona folículo estimulante y hormona luteinizante y testosterona sérica, salival y urinaria en todos los hombres. Se realizó un análisis completo del semen en cada soldado. Para el análisis estadístico, las variables principales del estudio fueron: concentración de espermatozoides, espermatozoides/eyaculado, volumen de semen, porcentaje de morfología normal, porcentaje de movilidad, porcentaje de viabilidad (tanto tinción vital como hinchazón hipoosmótica), velocidad curvilínea, velocidad en línea recta, linealidad, longitud, ancho, área y perímetro de la cabeza del espermatozoide. Las variables se ajustaron para factores de confusión significativos (por ejemplo, abstinencia, edad de la muestra, raza). No se observaron diferencias estadísticas (P < 0,05) en ninguna medición. Si bien estos resultados concuerdan con dos estudios previos que evaluaron a soldados que disparaban el obús de 155 mm, contradicen nuestro informe anterior que indicaba que la exposición al radar causó una disminución significativa en el número de espermatozoides. Una posible explicación es que la exposición al radar en este estudio fue la utilizada en operaciones del Cuerpo de Señales, mientras que los hombres en el estudio anterior usaban un radar diferente como parte de operaciones de inteligencia militar. Los datos presentados aquí en hombres que dispararon el obús de 155 mm combinados con los resultados de los estudios anteriores confirman que no hay déficits en la calidad del semen en estos hombres. La contradicción entre los resultados de los estudios de exposición al radar indica que se necesitan más datos para evaluar la relación del radar militar y la salud reproductiva masculina.

**Schuz J, Mann S, Un análisis de posibles métricas de exposición para su uso en estudios epidemiológicos sobre la exposición humana a ondas de radio emitidas por estaciones base de telefonía móvil. J Expo Anal Environ Epidemiol 10(6 Pt 1):600-605, 2000.**

En muchos países existe actualmente una gran preocupación por el riesgo que puede suponer para la salud la exposición a las ondas de radio emitidas por estaciones base de telefonía móvil. Al investigar estos riesgos, los epidemiólogos deben definir una métrica de exposición que pueda discriminar de forma fiable entre grupos de personas expuestas y no expuestas. Realizamos un estudio de viabilidad para investigar si las mediciones a corto plazo de la intensidad del campo eléctrico, los cálculos de la intensidad del campo eléctrico o la distancia a las estaciones base de telefonía móvil cercanas podrían utilizarse para desarrollar una métrica que refleje la exposición de un individuo a las ondas de radio. Con intensidades de campo eléctrico en el rango de 0,012-0,343 V/m, se encontró que las ondas de radio emitidas por estaciones base de telefonía móvil contribuían de forma importante a la exposición total; sin embargo, con frecuencia se midieron señales más fuertes de otras fuentes, como transmisores de radio y televisión. Las consideraciones teóricas y las mediciones realizadas durante este trabajo demostraron que los estudios a nivel de población sobre los efectos adversos sugeridos de las ondas de radio emitidas por estaciones base de telefonía móvil no son factibles, ya que actualmente no se dispone de una métrica válida para estimar las exposiciones históricas. El ritmo de desarrollo de la infraestructura de radio también es tal que es poco probable que las mediciones actuales sean buenos indicadores de exposiciones pasadas o futuras. Las complejas características de propagación que afectan a los haces de las antenas de las estaciones base incluyen efectos de protección y múltiples reflexiones de las paredes de las casas y otros edificios. Estos factores, combinados con la presencia de otras fuentes ambientales de ondas de radio, hacen que la distancia a una estación base sea un indicador deficiente de la exposición a las ondas de radio en interiores. Tal vez sea posible adaptar los modelos informáticos desarrollados por los proveedores de redes para predecir la cobertura de la red con fines epidemiológicos; sin embargo, esto aún está por investigar. Además, hay poca evidencia que justifique actualmente que los estudios epidemiológicos se limiten a los efectos adversos de las ondas de radio de las estaciones base de telefonía móvil y descuiden las ondas de radio en otras frecuencias producidas por diferentes transmisores.

[**Schuz J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Schuz+J%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles y exposición en niños. Bioelectromagnetismo. Supl. 7:S45-50, 2005.**

La principal diferencia en el uso de teléfonos móviles entre los niños y los adultos de hoy es que los niños se exponen a ellos durante más tiempo cuando son mayores, ya que empiezan a usarlos a una edad temprana. Además, las tendencias recientes han llevado a una mayor frecuencia de uso entre los niños, incluida una mayor popularidad de los teléfonos móviles y de las funciones diseñadas específicamente para atraer a los niños. La prevalencia de usuarios de teléfonos móviles ya es muy alta y alcanza más del 90% entre los adolescentes en algunos países. En un estudio alemán, el 6% de los niños de 9 a 10 años usaban un teléfono móvil para hacer llamadas a diario; el 35% tenía su propio teléfono móvil. Para los niños, los teléfonos móviles son fuentes dominantes de exposición a ondas de radio y fuentes relevantes de campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja. Sin embargo, para los niños muy pequeños, la exposición ambiental a las ondas de radio puede ser motivo de preocupación. En conclusión, los niños tendrán una exposición acumulada a las ondas de radio mucho mayor que los adultos de hoy cuando tengan la misma edad. La exposición a las ondas de radio de los niños se puede estimar más fácilmente, porque la variedad de fuentes de exposición es menor que para los adultos. Mientras no se puedan descartar con cierto grado de certeza efectos adversos para la salud, parece apropiado instruir a los niños y a sus padres sobre el uso prudente de los MP.

[**Schuz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schuz+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bohler+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Berg G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Berg+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schlehofer B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schlehofer+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hettinger I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hettinger+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schlaefer K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schlaefer+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wahrendorf J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wahrendorf+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kunna-Grass K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kunna%2DGrass+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blettner M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Blettner+M%22%5BAuthor%5D) **Teléfonos celulares, teléfonos inalámbricos y riesgos de glioma y meningioma (Interphone Study Group, Alemania).** [**Am J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Am%20J%20Epidemiol.');) **163(6):512-520, 2006**

El uso generalizado de teléfonos celulares ha generado preocupación por sus posibles efectos adversos para la salud, en particular los tumores cerebrales. En este estudio de casos y controles basado en la población, realizado en tres regiones de Alemania, se determinaron todos los casos incidentes de glioma y meningioma entre pacientes de 30 a 69 años durante el período 2000-2003. Los controles emparejados por edad, sexo y región fueron seleccionados aleatoriamente de registros poblacionales. En total, se entrevistó a 366 casos de glioma, 381 casos de meningioma y 1.494 controles. El uso general de un teléfono celular no se asoció con el riesgo de tumor cerebral; los respectivos odds ratios fueron 0,98 (intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,74, 1,29) para el glioma y 0,84 (IC del 95%: 0,62, 1,13) para el meningioma. Entre las personas que habían utilizado teléfonos celulares durante 10 años o más, se encontró un mayor riesgo de glioma (odds ratio = 2,20, IC del 95%: 0,94, 5,11) pero no de meningioma (odds ratio = 1,09, IC del 95%: 0,35, 3,37). No se observó un exceso de glioma temporal (p = 0,41) o meningioma (p = 0,43) en los usuarios de teléfonos celulares en comparación con los no usuarios. El uso de teléfonos inalámbricos no se relacionó con el riesgo de glioma ni de meningioma. En conclusión, no se observó un aumento general del riesgo de glioma o meningioma entre estos usuarios de teléfonos celulares; sin embargo, para los usuarios de teléfonos celulares a largo plazo, los resultados deben confirmarse antes de poder extraer conclusiones firmes.

[**Schuz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schuz+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bohler E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bohler+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schlehofer B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schlehofer+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Berg G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Berg+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schlaefer K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schlaefer+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hettinger I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hettinger+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kunna-Grass K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kunna%2DGrass+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wahrendorf J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wahrendorf+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blettner M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Blettner+M%22%5BAuthor%5D) **Campos electromagnéticos de radiofrecuencia emitidos desde estaciones base de teléfonos inalámbricos DECT y riesgo de glioma y meningioma (Interphone Study Group, Alemania).** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **166(1):116-119, 2006.**

El objetivo de este estudio fue probar la hipótesis de que la exposición continua a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) de bajo nivel aumenta el riesgo de glioma y meningioma. Los participantes en un estudio de casos y controles basado en la población en Alemania sobre el riesgo de tumores cerebrales en relación con el uso de teléfonos celulares fueron 747 casos de tumores cerebrales incidentes entre las edades de 30 y 69 años y 1494 controles emparejados. La medida de exposición de este análisis fue la ubicación de una estación base de un teléfono inalámbrico DECT (telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales) cerca de la cama, que se utilizó como un indicador de exposición continua de bajo nivel a CEM de RF durante la noche. Los odds ratios estimados fueron 0,82 (intervalo de confianza del 95%: 0,29-2,33) para glioma y 0,83 (0,29-2,36) para meningioma. Tampoco se observó un aumento del riesgo con la duración de la exposición a las estaciones base de teléfonos inalámbricos DECT. Aunque el estudio fue limitado debido al pequeño número de sujetos expuestos, sigue siendo un primer indicio de que la exposición residencial de bajo nivel a campos electromagnéticos de radiofrecuencia puede no suponer un mayor riesgo de tumores cerebrales.

**Schüz J, Jacobsen R, Olsen JH, Boice, JD Jr, McLaughlin JK, Johansen C. Uso de teléfonos celulares y riesgo de cáncer: actualización de una cohorte nacional danesa. J Natl Cancer Inst 98:1707-1713, 2006.**

Antecedentes: El uso generalizado de teléfonos celulares ha aumentado la preocupación por los posibles efectos adversos para la salud. El objetivo de este estudio fue investigar el riesgo de cáncer entre los usuarios de teléfonos celulares daneses a los que se les realizó un seguimiento de hasta 21 años. Métodos: Este estudio es un seguimiento extendido de una gran cohorte nacional de 420 095 personas cuya primera suscripción a un teléfono celular fue entre 1982 y 1995 y a las que se les realizó un seguimiento hasta 2002 para determinar la incidencia de cáncer. Las razones de incidencia estandarizadas (SIR) se calcularon dividiendo el número de casos de cáncer observados en la cohorte por el número esperado en la población danesa. Resultados: Se observaron un total de 14 249 cánceres (SIR = 0,95; intervalo de confianza del 95% [IC] = 0,93 a 0,97) para hombres y mujeres combinados. El uso del teléfono móvil no se asoció con un mayor riesgo de tumores cerebrales (SIR = 0,97), neuromas acústicos (SIR = 0,73), tumores de las glándulas salivales (SIR = 0,77), tumores oculares (SIR = 0,96) o leucemias (SIR = 1,00). Entre los suscriptores a largo plazo de 10 años o más, el uso del teléfono móvil no se asoció con un mayor riesgo de tumores cerebrales (SIR = 0,66, IC del 95% = 0,44 a 0,95), y no hubo una tendencia con el tiempo desde la primera suscripción. El riesgo de cánceres relacionados con el tabaquismo disminuyó entre los hombres (SIR = 0,88, IC del 95% = 0,86 a 0,91) pero aumentó entre las mujeres (SIR = 1,11, IC del 95% = 1,02 a 1,21). Datos adicionales sobre los ingresos y la prevalencia del tabaquismo, principalmente entre los hombres, indicaron que los usuarios de teléfonos celulares que comenzaron a suscribirse a mediados de la década de 1980 parecían tener mayores ingresos y fumar menos que la población general. Conclusiones: No encontramos evidencia de una asociación entre el riesgo de cáncer y el uso de teléfonos celulares entre los usuarios a corto o largo plazo. Además, los intervalos de confianza estrechos proporcionan evidencia de que se puede excluir cualquier asociación importante entre el riesgo de cáncer y el uso de teléfonos celulares.

[**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Waldemar G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Waldemar%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Olsen JH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Olsen%20JH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Johansen C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Johansen%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Riesgos de enfermedades del sistema nervioso central entre los usuarios de teléfonos móviles: un estudio de cohorte retrospectivo danés.** [**PLoS One.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'PLoS%20One.');) **4(2):e4389, 2009**

El objetivo de este estudio fue investigar un posible vínculo entre el uso del teléfono celular y los riesgos de varias enfermedades del sistema nervioso central (SNC). Realizamos un amplio estudio de cohorte a nivel nacional de 420 095 personas cuya primera suscripción a un teléfono celular fue entre 1982 y 1995, a quienes se les hizo un seguimiento hasta 2003 para los contactos hospitalarios para un diagnóstico de un trastorno del SNC. Las tasas de hospitalización estandarizadas (SHR) se derivaron dividiendo el número de contactos hospitalarios en la cohorte por el número esperado en la población danesa. Las SHR aumentaron en un 10-20% para la migraña y el vértigo. No se observaron asociaciones para la esclerosis lateral amiotrófica, la esclerosis múltiple o la epilepsia en mujeres. Se observaron SHR disminuidos en un 30-40% para la demencia (enfermedad de Alzheimer, demencia vascular y otras demencias), la enfermedad de Parkinson y la epilepsia entre los hombres. En los análisis restringidos a los suscriptores de 10 años o más, los SHR se mantuvieron igualmente elevados para la migraña y el vértigo y disminuyeron de manera similar para la enfermedad de Alzheimer y otras demencias y la epilepsia (en hombres); los otros SHR fueron cercanos a la unidad. En conclusión, los excesos de migraña y vértigo observados en este primer estudio sobre teléfonos celulares y enfermedades del sistema nervioso central merecen mayor atención. Una interacción de un efecto de cohorte saludable y un sesgo de causalidad inversa debido a los síntomas prodrómicos impide la detección de una posible asociación con la demencia y la enfermedad de Parkinson. La identificación de los factores que dan lugar a una cohorte saludable podría ser de interés para la elucidación de la etiología de estas enfermedades.

**Schwartz JL, House DE, Mealing GA, Exposición de corazones de rana a campos de onda continua o de frecuencia variable modulada en amplitud: eflujo selectivo de iones de calcio a 16 Hz. Bioelectromagnetismo 11(4):349-358, 1990.**

Corazones de rana aislados fueron expuestos durante períodos de 30 minutos en una celda Crawford a un campo electromagnético de 240 MHz, ya sea de onda continua o modulado sinusoidalmente a 0,5 o 16 Hz. Se observó el movimiento de Ca2+ en los corazones marcados radiactivamente con calcio (45Ca) a SAR calculados de 0,15, 0,24, 0,30, 0,36, 1,50 o 3,00 mW/kg. Ni la radiación de onda continua ni la radiación a 0,5 Hz, que es cercana a la frecuencia de latido del corazón de la rana, afectaron el movimiento de los iones de calcio. Cuando el campo de frecuencia muy alta se moduló a 16 Hz, se observó un cambio dependiente de la intensidad del campo en el eflujo de iones de calcio. En relación con los valores de control, los eflujos iónicos aumentaron alrededor de un 18% a 0,3 mW/kg (P menor que 0,01) y un 21% a 0,15 mW/kg (P menor que 0,05), pero el movimiento de iones no cambió significativamente a otras tasas de deposición de energía. Estos datos indican que el miocardio intacto de la rana, similar al tejido cerebral de un pollo neonato, exhibe movimiento de iones de calcio en respuesta a un campo VHF débil que se modula a 16 Hz.

**Schwartz JL, Mealing GA, El movimiento y la contractilidad de los iones de calcio en las tiras auriculares del corazón de rana no se ven afectados por la radiación electromagnética de baja frecuencia modulada de 1 GHz. Bioelectromagnetismo 14(6):521-533, 1993.**

Se midió el eflujo de calcio de las tiras auriculares del corazón de rana, precargadas con 45Ca(2+), estimuladas eléctricamente, a partir de muestras del perfusado de enjuague recolectadas a intervalos de 2 minutos durante 32 minutos en una cámara de perfusión continua. Se monitoreó simultáneamente la fuerza contráctil. La cámara de muestras se ubicó en un aparato de línea de tiras en el que las tiras auriculares se expusieron durante 32 minutos a campos electromagnéticos (EM) constantes (CW) o modulados en amplitud (AM), de 1 GHz a tasas de absorción específicas (SAR) que oscilaban entre 3,2 microW/kg y 1,6 W/kg. La modulación de amplitud se realizó a 0,5 Hz, en sincronía con el estímulo eléctrico aplicado a la preparación, o a 16 Hz. Ni las ondas de 1 GHz no moduladas ni las moduladas a 0,5 Hz o 16 Hz afectaron el movimiento de los iones de calcio ni la fuerza contráctil en tiras auriculares aisladas del corazón de rana.

[**Schwarz C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schwarz%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kratochvil E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kratochvil%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pilger A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pilger%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Adlkofer F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Adlkofer%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rüdiger HW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22R%C3%BCdiger%20HW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (UMTS, 1.950 MHz) inducen efectos genotóxicos in vitro en fibroblastos humanos pero no en linfocitos.** [**Int Arch Occup Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20Arch%20Occup%20Environ%20Health.');) **81(6):755-767, 2008.**

OBJETIVO: El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) se introdujo recientemente como el estándar de comunicaciones móviles de tercera generación en Europa. Esto se hizo sin ninguna información sobre los efectos biológicos y las propiedades genotóxicas de estos campos electromagnéticos de alta frecuencia en particular. Esto es incómodo, porque se han informado efectos genotóxicos del estándar de segunda generación Sistema Global para Comunicaciones Móviles después de la exposición de células humanas in vitro. MÉTODOS: Se expusieron fibroblastos humanos cultivados de tres donantes diferentes y tres cultivos diferentes de linfocitos humanos a corto plazo a UMTS de 1.950 MHz por debajo del límite de seguridad de la tasa de absorción específica (SAR) de 2 W/kg. Se utilizaron el ensayo de cometa alcalino y el ensayo de micronúcleos para determinar los efectos genotóxicos dependientes de la dosis y el tiempo. Se evaluaron visualmente quinientas células por portaobjetos en el ensayo de cometa y se calculó el factor de cola de cometa (CTF). En el ensayo de micronúcleos se evaluaron 1.000 células binucleadas por ensayo. El origen de los micronúcleos se determinó mediante anticuerpos anticentrómero marcados con fluorescencia. Todas las evaluaciones se realizaron en condiciones ciegas. RESULTADOS: La exposición a UMTS aumentó el CTF e indujo micronúcleos negativos al centrómero (MN) en fibroblastos humanos cultivados de forma dependiente de la dosis y del tiempo. La incubación durante 24 h a una SAR de 0,05 W/kg generó un aumento estadísticamente significativo tanto en CTF como en MN (P = 0,02). A una SAR de 0,1 W/kg, el CTF aumentó significativamente después de 8 h de incubación (P = 0,02), el número de MN después de 12 h (P = 0,02). No se obtuvo ningún efecto UMTS con linfocitos, ni sin estimular ni estimulados con fitohemaglutinina. CONCLUSIÓN: La exposición a UMTS puede causar alteraciones genéticas en algunas células humanas, pero no en todas, in vitro.

**Schwarze S, Schneider NL, Reichl T, Dreyer D, Lefeldt N, Engels S, Baker N, Hore PJ, Mouritsen H. Los campos electromagnéticos de banda ancha débiles son más disruptivos para la orientación de la brújula magnética en un pájaro cantor migratorio nocturno (Erithacus rubecula) que los campos de banda estrecha intensos. Front Behav Neurosci. 22 de marzo de 2016;10:55.**La orientación de la brújula magnética en los pájaros cantores migratorios nocturnos está integrada en el sistema visual y parece basarse en un mecanismo de pares radicales dependiente de la luz. Hallazgos recientes sugieren que tanto los campos electromagnéticos de banda ancha que van desde ~2 kHz a ~9 MHz como los campos de banda estrecha en la denominada frecuencia de Larmor para un electrón libre en el campo magnético de la Tierra pueden alterar este mecanismo. Sin embargo, debido a los campos magnéticos locales generados por los espines nucleares, los efectos específicos de la frecuencia de Larmor son difíciles de entender considerando que la molécula sensorial primaria debería ser orgánica y probablemente una proteína. Por lo tanto, construimos un laboratorio especialmente diseñado y probamos las capacidades de orientación de los petirrojos europeos en un entorno electromagnéticamente silencioso, bajo la influencia específica de cuatro campos electromagnéticos de banda estrecha oscilantes diferentes, a la frecuencia de Larmor, el doble de la frecuencia de Larmor, 1,315 MHz o 50 Hz, y en presencia de ruido electromagnético de banda ancha que cubre el rango de ~2 kHz a ~9 MHz. Nuestros resultados indicaron que la orientación de la brújula magnética de los petirrojos europeos no podía ser alterada por ninguno de los campos electromagnéticos de banda estrecha relativamente fuertes empleados aquí, pero que el campo de banda ancha débil alteró muy eficientemente su orientación.

**Seaman RL, Beblo DA, Modificación del sobresalto acústico mediante pulsos de microondas en la rata: un informe preliminar. Bioelectromagnetismo 13(4):323-328, 1992.**

Se presentaron pulsos de microondas únicos de 1,25 GHz de 0,8 a 1,0 microsegundos de duración a cada una de cuatro ratas 100 ms antes de la presentación de un estímulo acústico que indujera sobresalto. Se encontró que este emparejamiento secuencial de pulso de microondas y estímulo acústico modificaba la respuesta de sobresalto. Con una dosis de energía en la cabeza de 22-43 mJ/kg por pulso (SAR pico, 23-48 kW/kg), la latencia media hasta la respuesta de sobresalto fue más larga y la amplitud media de la respuesta fue menor con respecto a las respuestas de control que se produjeron solo a estímulos acústicos. Sin embargo, con una dosis de energía más alta por pulso de microondas en el rango de 59-107 mJ/kg (SAR pico, 63-111 kW/kg), la latencia media y la amplitud de la respuesta de sobresalto no fueron estadísticamente diferentes de las medias respectivas de las respuestas de control.

**Seaman RL, DeHaan RL, Intervalos entre latidos de agregados de células cardíacas durante la exposición a microondas moduladas por onda cuadrada, pulsadas y de onda continua de 2,45 GHz. Bioelectromagnetics 14(1):41-55, 1993.**

Se estudiaron los intervalos entre latidos de células cardíacas agregadas de embriones de pollo durante exposiciones de 190 s a microondas de 2,45 GHz en un dispositivo coaxial de extremo abierto. Las tasas de absorción específica (SAR) promedio y las condiciones de modulación fueron de 1,2-86,9 W/kg de onda continua (CW), 1,2-12,2 W/kg de modulación de pulso (PW, ciclo de trabajo de aproximadamente 11%) y 12,0-43,5 W/kg de modulación de onda cuadrada (ciclo de trabajo = 50%). El intervalo entre latidos disminuyó durante las exposiciones a microondas a 42,0 W/kg y más cuando se utilizó CW o modulación de onda cuadrada, lo que es consistente con los efectos establecidos de temperaturas elevadas. Sin embargo, los aumentos en el intervalo entre latidos durante las exposiciones a CW a 1,2-12,2 W/kg, y las disminuciones en el intervalo entre latidos después de las exposiciones a PW a 8,4-12,2 W/kg, no son consistentes con efectos térmicos simples. El análisis de varianza indicó que la SAR, la modulación y la interacción modulación-SAR fueron factores significativos en la alteración del intervalo entre latidos. Los dos últimos factores indicaron que las células cardíacas se vieron afectadas por los efectos atérmicos y térmicos de la exposición a las microondas.

**Seaman RL, Belt ML, Doyle JM, Mathur SP, Pulsos electromagnéticos de banda ultra ancha y cambios inducidos por morfina en la nocicepción y la actividad en ratones. Physiol Behav 65(2):263-270, 1998.**

Los ratones fueron expuestos a pulsos electromagnéticos de banda ultraancha (UWB) con una amplitud máxima promedio de 99-105 kV/m, una duración de 0,97-1,03 ns y un tiempo de subida de 155-174 ps, después de la administración intraperitoneal de solución salina o sulfato de morfina. Luego se les realizó una prueba de nocicepción térmica en una superficie a 50 grados C y de actividad locomotora espontánea y su perfil temporal durante 5 min. El análisis de los resultados no mostró ningún efecto de la exposición a UWB sobre las medidas de nocicepción y actividad en ratones CF-1 después de una exposición de 15, 30 o 45 min a pulsos a 600/s o después de una exposición de 30 min a pulsos UWB a 60/s. De manera similar, no se observó ningún efecto en ratones C57BL/6 después de una exposición de 30 min a pulsos a 60/s o 600/s. Aunque las tendencias en las medidas modificadas con morfina observadas con la frecuencia de repetición de pulsos UWB podrían esperarse debido al aumento de los niveles de energía de baja frecuencia, no se observó ningún cambio significativo en la nocicepción o actividad normal o modificada con morfina después de la exposición a UWB. Esto indicó la falta de efecto de los pulsos UWB utilizados en estos experimentos sobre los componentes del sistema nervioso, incluidos los opioides endógenos, involucrados en estas conductas.

**Seaman RL, Belt ML, Doyle JM, Mathur SP, La hiperactividad causada por un inhibidor de la óxido nítrico sintasa se contrarresta con pulsos de banda ultraancha. Bioelectromagnetics 20(7):431-439, 1999.**

Se investigó la acción potencial de los pulsos de campo electromagnético de banda ultraancha (UWB) sobre los efectos del éster metílico de N(G)-nitro-L-arginina (L-NAME), un inhibidor de la óxido nítrico sintasa (NOS), sobre la nocicepción y la actividad locomotora en ratones CF-1. Se inyectó a los animales solución salina o 50 mg/kg de L-NAME por vía intraperitoneal y se los expuso durante 30 minutos a ningún pulso (exposición simulada) o a pulsos UWB con parámetros de campo eléctrico de amplitud máxima de 102±1 kV/m, duración de 0,90±0,05 ns y tiempo de subida de 160±5 ps (media±DE) a 600/s. Se evaluó a los animales para detectar respuestas nociceptivas térmicas en una superficie a 50 grados C y actividad locomotora espontánea durante 5 minutos. El L-NAME por sí solo aumentó las latencias medias de respuesta de primera respuesta (levantamiento de pata, sacudida o lamido; salto) y de lamido de pata trasera, así como la actividad locomotora media. La exposición a pulsos UWB redujo el aumento inducido por L-NAME en la latencia de lamido de pata trasera en un 22 %, pero este cambio no fue estadísticamente significativo. La hiperactividad inducida por L-NAME no estuvo presente después de la exposición a UWB. La reducción y cancelación de los efectos de L-NAME sugieren la activación de mecanismos opuestos por los pulsos UWB, posiblemente incluyendo el aumento de la producción de óxido nítrico por NOS. La acción, o acciones, de los pulsos UWB parecen ser más efectivas en la actividad locomotora que en la nocicepción térmica en ratones CF-1.

**Seaman RL, Phelix CF. Efectos agudos de las microondas pulsadas y del ácido 3-nitropropiónico sobre la ultraestructura neuronal en el caudado-putamen de la rata. Bioelectromagnetismo. 26(2):82-101, 2005.**

Se evaluó la ultraestructura de la neurona "espinosa" de tamaño mediano en el caudado-putamen dorsolateral de la rata después de la administración de ácido 3-nitropropiónico (3-NP) y la exposición a microondas pulsadas. Se administraron a ratas macho Sprague-Dawley dos dosis intraperitoneales diarias de 0 o 10 mg/kg de 3-NP y 1,5 h después de cada dosis se expusieron a radiación de microondas a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de 0 (exposición simulada), 0,6 o 6 W/kg durante 30 min. La exposición a microondas consistió en radiación de 1,25 GHz administrada como pulsos de 5,9 mus con una frecuencia de repetición de 10 Hz. Las muestras de tejido tomadas 2-3 h después de la segunda exposición simulada o de microondas no mostraron lesiones con métodos de microscopio óptico. La evaluación cualitativa ciega de la ultraestructura de neuronas seleccionadas al azar de las mismas muestras reveló diferencias. Mediciones cuantitativas detalladas posteriores mostraron que, cuando se le administraba 3-NP después de una exposición simulada, aumentaba significativamente el ancho intracisternal del retículo endoplasmático (RE), la densidad del área del RE y el espesor de la envoltura nuclear. La exposición a microondas a 6 W/kg por sí sola también aumentaba significativamente estas medidas. La exposición de animales tratados con 3-NP a 6 W/kg aumentaba significativamente los efectos del 3-NP sobre la ultraestructura. Aunque la exposición a 0,6 W/kg por sí sola no afectaba a las medidas de ultraestructura, la exposición de animales tratados con 3-NP a 0,6 W/kg reducía los efectos del 3-NP. Concluimos que el 3-NP cambiaba la ultraestructura neuronal y que las exposiciones a microondas utilizadas aquí cambiaban la ultraestructura neuronal de maneras que dependían de la SAR de microondas y del estado metabólico de las neuronas. La aparente cancelación de los cambios inducidos por el 3-NP por la exposición a microondas pulsadas a 0,6 W/kg indicó la posibilidad de que dicha exposición pueda proteger contra los efectos de las toxinas mitocondriales sobre el sistema nervioso.

**Sebastian JL, Munoz S, Sancho M, Miranda JM, Análisis de la influencia de la geometría celular, la orientación y los efectos de proximidad celular en la distribución del campo eléctrico a partir de la exposición directa a RF. Phys Med Biol 46(1):213-225, 2001.**

En este trabajo se muestra la importancia de utilizar un modelo celular con la geometría, orientación y estructura interna adecuadas para estudiar los posibles efectos celulares de la exposición directa a radiofrecuencias. Para ello, se calcula la intensidad del campo eléctrico, mediante la técnica numérica de elementos finitos, en modelos celulares de mamíferos monocapa y multicapa esféricos, cilíndricos y elipsoidales expuestos a ondas electromagnéticas planas polarizadas linealmente de frecuencias de 900 y 2450 MHz. Se realiza un análisis exhaustivo de la influencia que la geometría y la orientación celular con respecto al campo externo tienen en el valor del campo eléctrico inducido en la membrana y el citoplasma. También se muestra el papel significativo que juegan las capas de agua ligada al citoplasma y al extracelular en la determinación de la intensidad del campo eléctrico para los modelos celulares cilíndricos y elipsoidales. Finalmente, un estudio de las interacciones mutuas entre células muestra que los efectos polarizantes entre células modifican significativamente los valores de la intensidad del campo dentro de la célula.

[**Seckin E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seckin%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **,** [**Suren Basar F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Suren%20Basar%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **,** [**Atmaca S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Atmaca%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **,** [**Kaymaz FF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kaymaz%20FF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **,** [**Suzer A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Suzer%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **,** [**Akar A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **,** [**Sunan E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sunan%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **,** [**Koyuncu M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koyuncu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24784924) **El efecto de la radiación de radiofrecuencia generada por una fuente del Sistema Global para Comunicaciones Móviles en el desarrollo coclear en un modelo de rata.** [**J Laryngol Otol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24784924) **1 de mayo de 2014:1-6. [Epub antes de la impresión]**

Objetivo: Este estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de la radiación de radiofrecuencia generada por fuentes del Sistema Global para Comunicaciones Móviles de 900 y 1800 MHz en el desarrollo coclear en el modelo de rata. Métodos: Ocho ratas albinas Wistar preñadas se dividieron en tres grupos: control, 900 MHz y 1800 MHz. Los dos últimos grupos de ratas preñadas fueron expuestas a radiación de radiofrecuencia durante 1 hora por día a partir del día 12 de embarazo hasta el parto. Las ratas en los grupos de control, 900 MHz y 1800 MHz dieron a luz a 24, 31 y 26 ratas recién nacidas respectivamente. Las ratas recién nacidas en los grupos de 900 MHz y 1800 MHz fueron expuestas a radiación de radiofrecuencia durante 1 hora por día durante 21 días después del parto. Las evaluaciones auditivas de las ratas recién nacidas se llevaron a cabo utilizando pruebas de otoemisiones acústicas por productos de distorsión. Ocho ratas recién nacidas fueron seleccionadas aleatoriamente de cada grupo para la evaluación microscópica electrónica. Resultados: Las pruebas de emisión otoacústica por productos de distorsión no revelaron diferencias significativas entre los grupos, pero la evaluación microscópica electrónica reveló diferencias significativas entre los grupos con respecto al número de células normales, apoptóticas y necróticas. Conclusión: Los hallazgos indicaron daño estructural celular en la cóclea causado por la exposición a la radiación de radiofrecuencia durante el desarrollo coclear en el modelo de rata.

[**Sefidbakht Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sefidbakht%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Hosseinkhani S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hosseinkhani%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Mortazavi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mortazavi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Tavakkolnia I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tavakkolnia%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Khellat MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khellat%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Shakiba-Herfeh M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shakiba-Herfeh%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Saviz M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saviz%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Faraji-Dana R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Faraji-Dana%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Saboury AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saboury%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Sheibani N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sheibani%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **,** [**Moosavi-Movahedi AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moosavi-Movahedi%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23633149) **. Efectos de los EMF de 940 MHz en la solución de luciferasa: estudios de estructura, función y dieléctrico.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23633149) **30 de abril de 2013. doi: 10.1002/bem.21792. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Diseñamos un sistema de exposición con guía de onda rectangular para estudiar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de frecuencia de telefonía móvil (940 MHz) sobre la estructura y la actividad de la luciferasa. La actividad de la luciferasa de las muestras expuestas fue significativamente mayor que la de las muestras no expuestas. La dispersión dinámica de la luz de las muestras expuestas mostró radios hidrodinámicos más pequeños en comparación con las muestras no expuestas (20 nm frente a 47 nm ± 5%). Las muestras expuestas también mostraron una menor tendencia a formar agregados, monitoreada mediante mediciones de turbidez a λ = 360 nm. Se realizó una medición dieléctrica de microondas para estudiar las propiedades de hidratación de las soluciones de luciferasa con un analizador de red de precisión en rangos de frecuencia de 0,2 a 20 GHz antes y después de la exposición. El cambio en las propiedades dieléctricas de la solución de luciferasa expuesta se relacionó con la potencia de desagregación del campo aplicado. En conjunto, nuestros resultados sugieren que las interacciones directas con las moléculas de luciferasa y su momento dipolar fueron responsables de la reducción de la agregación y la mejora de la actividad de la luciferasa tras la exposición al EMF.

[**Sefidbakht Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sefidbakht%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24886806) **,** [**Moosavi-Movahedi AA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Moosavi-Movahedi%20AA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24886806) **,** [**Hosseinkhani S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hosseinkhani%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24886806) **,** [**Khodagholi F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Khodagholi%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24886806) **,** [**Torkzadeh-Mahani M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Torkzadeh-Mahani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24886806) **,** [**Foolad F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Foolad%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24886806) **,** [**Faraji-Dana**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Faraji-Dana%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24886806) **R. Efectos de los EMF de 940 MHz sobre la bioluminiscencia y la respuesta oxidativa de células HEK productoras de luciferasa estable.** [**Photochem Photobiol Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24886806) **2 de junio de 2014. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Se evaluaron los efectos del campo electromagnético de frecuencia de teléfono móvil (RF-EMF, 940 MHz) en una línea celular estable (HEK293T) que alberga el gen de luciferasa de luciérnaga. Un sistema de exposición de guía de ondas con una potencia de entrada de 1 W proporcionó una tasa de absorción específica media de ≈0,09 W kg -1 en placas de Petri de 35 mm. Se investigaron los efectos de la duración de la exposición (15, 30, 45, 60 y 90 min) sobre la actividad de la luciferasa y los elementos de respuesta oxidativa. La actividad de la luciferasa endógena se redujo después de 30 y 45 min de exposición continua, mientras que después de 60 min, el lisado celular expuesto mostró una mayor actividad de luciferasa en comparación con el control no expuesto. La generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) fue más alta en las células expuestas durante 30 min, como se estudió mediante fluorescencia de diacetato de 2',7'-diclorodihidrofluoresceína (DCFH-DA). El aumento observado en ROS fue seguido por un aumento brusco de la actividad de la catalasa (CAT) y la superóxido dismutasa (SOD) y una elevación del glutatión (GSH) durante la exposición de 45 minutos. La disminución de la peroxidación lipídica (malondialdehído, MDA) fue significativa para las células expuestas a 45 y 60 minutos. Por lo tanto, parece que un aumento en la actividad de la luciferasa después de 60 minutos de exposición continua podría estar asociado con una disminución en el nivel de ROS causada por la activación de la respuesta oxidativa. Esta capacidad de las células para superar el estrés oxidativo y compensar la actividad de la luciferasa también podría ser responsable del mecanismo de respuesta adaptativa detectado en estudios de radiación ionizante con pretratamientos de RF-EMF.

**Sehitoglu I, Tumkaya L, Kalkan Y, Bedir R, Cure MC, Zorba OU, Cure E, Yuce S. Efectos bioquímicos e histopatológicos en los testículos de ratas después de la exposición a campos electromagnéticos durante el período fetal. Arch Esp Urol. 68(6):562-568, 2015.**   
  
OBJETIVOS: La radiación electromagnética (ER) emitida por los teléfonos celulares puede ejercer una influencia perjudicial sobre la salud humana y puede afectar el sistema reproductivo masculino. Nuestro objetivo fue estudiar los efectos biológicos y morfológicos en los testículos de ratas macho de 60 días de edad después de la exposición a ER (900 MHz), que se aplicó de forma continua durante la embriogénesis. MÉTODOS: Se incluyeron en el estudio un total de seis ratas Sprague Dawley preñadas. Tres ratas preñadas (grupo experimental) fueron expuestas a la radiación de un teléfono celular configurado en modo de conversación durante 24 horas al día durante 20 días, y las otras 3 ratas preñadas (grupo de control) no fueron expuestas a la radiación. Se incluyeron ratas macho recién nacidas del grupo experimental (n = 7) y del grupo de control (n = 7). Al final de los 60 días, se extirparon los testículos de las ratas y se midió la longitud, el ancho, la profundidad y el peso de los testículos. Se compararon los exámenes histopatológicos y se analizaron bioquímicamente los niveles séricos de testosterona (T). RESULTADOS: Mientras que el nivel sérico de T (3,51 ± 0,21 ng/ml) del grupo expuesto a ER fue significativamente menor que el grupo de control (4,04 ± 0,47 ng/ml, p = 0,018), la actividad de la enzima Caspasa-3 (2,00 ± 0,88) fue significativamente mayor que la del grupo de control (1,00 ± 0,63, p = 0,026). La puntuación de Johnsen (8,4 ± 0,5) del grupo ER fue bastante menor que la del grupo de control (9,4 ± 0,5, p = 0,010). CONCLUSIÓN: Nuestro estudio demostró que la exposición a ER durante la embriogénesis puede causar reducciones en los niveles séricos totales de T y en el tamaño y peso de los testículos de ratas macho, al tiempo que causa un aumento modesto en la apoptosis.

**Seishima M, Oyama Z, Oda M. Dermatitis por teléfono celular con alergia al cromato. Dermatología. 207(1):48-50, 2003.**

ANTECEDENTES: Ya se ha informado de un paciente con dermatitis de contacto alérgica causada por el cromado hexavalente en un teléfono celular. OBJETIVOS: Este estudio describió las características clínicas y los resultados de las pruebas de parche en 8 pacientes con dermatitis de contacto posiblemente causada por la manipulación de un teléfono celular. PACIENTES: Los 8 pacientes eran 4 hombres y 4 mujeres de 14 a 54 años de edad. Cada uno notó erupciones cutáneas después de 9-25 días de uso de un teléfono celular. Todos los pacientes tenían eritema y 7 tenían pápulas en la aurícula hemilateral o en la región preauricular. Tres de los 8 pacientes tenían antecedentes de alergia a los metales. Se utilizó cromato, aluminio y copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno como recubrimiento en los teléfonos celulares utilizados por estos pacientes. MÉTODOS: Se realizaron pruebas de parche cerrado y pruebas de fotoparche utilizando antígenos metálicos estándar. RESULTADOS: La prueba de parche fue positiva para dicromato de potasio al 0,5, 0,1 y 0,05% en los 8 pacientes. La prueba de fotoparche mostró los mismos resultados. Un paciente fue positivo para cloruro de cobalto al 2% y otro para sulfato de níquel al 5%. CONCLUSIÓN: Es importante considerar la posibilidad de dermatitis de contacto por teléfono celular, posiblemente causada por cromato, cuando los pacientes presentan eritema y pápulas en la aurícula hemilateral o en la región preauricular.

[**Seitz H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seitz%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15975631) **,** [**Stinner D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stinner%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15975631) **,** [**Eikmann T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eikmann%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15975631) **,** [**Herr C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Herr%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15975631) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15975631) **Hipersensibilidad electromagnética (EHS) y quejas subjetivas de salud asociadas con los campos electromagnéticos de la comunicación por teléfono móvil: una revisión de la literatura publicada entre 2000 y 2004.** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15975631) **349(1-3):45-55, 2005.**

Se revisa la literatura publicada entre 2000 y 2004 sobre los campos electromagnéticos (CEM) de las comunicaciones móviles y la hipersensibilidad electromagnética (EHS) o los síntomas inespecíficos de mala salud, respectivamente. Básicamente, se buscó sistemáticamente literatura en bases de datos establecidas. Para cada estudio, se evaluó el diseño y la calidad mediante una lista de criterios para juzgar la evidencia de causalidad de las exposiciones sobre los efectos. Finalmente, se consideraron 13 estudios de calidad suficiente para esta revisión. En solo un estudio de provocación, las personas con hipersensibilidad electromagnética autodeclarada estuvieron expuestas a CEM. Su percepción del estado del campo no fue mejor de lo que se hubiera esperado por casualidad. Los resultados de cinco estudios cruzados aleatorios sobre el deterioro del bienestar debido a la exposición al teléfono móvil fueron contradictorios. Si bien estos estudios permitirían una evaluación de la exposición más confiable, son limitados debido al corto período de exposición y al pequeño tamaño del estudio. No se pudo extraer ninguna conclusión firme de unos pocos estudios epidemiológicos observacionales que encontraron una asociación positiva entre la exposición y los síntomas inespecíficos de mala salud debido a limitaciones metodológicas. La causalidad de la exposición y el efecto no se pudo derivar de estos estudios transversales, ya que el estado de campo y los problemas de salud se evaluaron al mismo tiempo. Además, la evaluación de la exposición no ha sido validada. En conclusión, en base a los estudios limitados disponibles, actualmente no hay evidencia válida de una asociación entre el deterioro del bienestar y la exposición a la radiación de los teléfonos móviles. Sin embargo, la cantidad y calidad limitadas de la investigación en esta área no permiten excluir definitivamente los efectos a largo plazo sobre la salud.

[**Sekeroğlu V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sekero%C4%9Flu%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22405939) **,** [**Akar A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22405939) **,** [**Sekeroğlu ZA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sekero%C4%9Flu%20ZA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22405939) **. Efectos citotóxicos y genotóxicos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (GSM 1800 MHz ) en ratas inmaduras y maduras.** [**Ecotoxicol Environ Saf.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22405939) **80:140-144, 2012.**

Investigamos los efectos citogenotóxicos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia (HF-EMF) durante 45 días y el efecto de un período de recuperación de 15 días después de la exposición a los campos electromagnéticos en células de médula ósea de ratas inmaduras y maduras. Los animales en los grupos de tratamiento fueron expuestos a 1800 EMF de MHz a SAR de 0,37 W/kg y 0,49 W/kg durante 2 h/día durante 45 días. Se mantuvieron dos grupos de recuperación durante un período de recuperación de 15 días sin EMF después de la exposición a EMF de alta frecuencia. También se incluyeron dos grupos de control para ratas inmaduras y maduras. También se observaron diferencias significativas en las aberraciones cromosómicas (CA), la frecuencia de micronúcleos (MN), el índice mitótico (MI) y la proporción de eritrocitos policromáticos (PCE) en todos los grupos de tratamiento. El daño citogenotóxico fue más notable en ratas inmaduras y el período de recuperación no mejoró este daño en ratas inmaduras. Debido a que se observó un daño citogenotóxico mucho mayor e irreversible en ratas inmaduras que en ratas maduras, se necesitan más estudios para comprender los efectos de los EMF en el daño y la reparación del ADN, y para determinar límites seguros para el medio ambiente y los humanos, especialmente para los niños.

[**Sekijima M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sekijima%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20215713) **,** [**Takeda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takeda%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20215713) **,** [**Yasunaga K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yasunaga%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20215713) **,** [**Sakuma N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sakuma%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20215713) **,** [**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hirose%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20215713) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nojima%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20215713) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Miyakoshi%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20215713) **Los campos de radiofrecuencia modulados en CW y W-CDMA en la banda de 2 GHz no tienen un efecto significativo en la proliferación celular y el perfil de expresión genética en células humanas.** [**J Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20215713) **51(3):277-284, 2010.**

Investigamos los mecanismos por los cuales los campos de radiofrecuencia (RF) ejercen su actividad, y los cambios tanto en la proliferación celular como en el perfil de expresión génica en las líneas celulares humanas, A172 (glioblastoma), H4 (neuroglioma) e IMR-90 (fibroblastos de pulmón fetal normal) después de la exposición a campos de RF de onda continua (CW) de 2,1425 GHz y de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) en tres niveles de campo. Durante la fase de incubación, las células se expusieron a las tasas de absorción específicas (SAR) de 80, 250 u 800 mW/kg con campos de RF de CW y W-CDMA durante hasta 96 h. Se utilizó un tratamiento de choque térmico como control positivo. No se observaron diferencias significativas en el crecimiento celular o la viabilidad entre ningún grupo de prueba expuesto a la radiación W-CDMA o CW y los controles negativos expuestos simuladamente. Utilizando el Affymetrix Human Genome Array, solo un número muy pequeño (< 1%) de genes disponibles (aproximadamente entre 16.000 y 19.000) exhibieron una expresión alterada en cada experimento. Los resultados confirman que la exposición de bajo nivel a campos de RF de 2,1425 GHz CW y W-CDMA durante hasta 96 h no actuó como un citotóxico agudo ni en la proliferación celular ni en el perfil de expresión génica. Estos resultados sugieren que es poco probable que la exposición a RF hasta el límite de los niveles promedio de SAR de cuerpo entero, como se especifica en las pautas de la ICNIRP, provoque una respuesta de estrés general en las líneas celulares analizadas en estas condiciones.

[**Senavirathna MD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Senavirathna%20MD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25764433) **,** [**Asaeda T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Asaeda%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25764433) **,** [**Thilakarathne BL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thilakarathne%20BL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25764433) **,** [**Kadono**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kadono%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25764433) **H. Las fluctuaciones de la tasa de elongación a escala nanométrica en el tallo de Myriophyllum acuático (pluma de loro) fueron alteradas por radiación electromagnética de radiofrecuencia.** [**Comportamiento de las señales de las plantas.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25764433) **2014 Abr;9(4):e28590. doi: 10.4161/psb.28590.**

La emisión de radiación electromagnética de radiofrecuencia (REM) por varias estaciones base de comunicación inalámbrica ha aumentado en los últimos años. Si bien existe una amplia preocupación sobre los efectos de la REM en humanos y animales, la influencia de la REM en las plantas no se comprende bien. En este estudio, investigamos el efecto de la REM en la dinámica de crecimiento de Myriophyllum aquaticum (pluma de loro) midiendo la fluctuación de la tasa de elongación nanométrica (NERF) utilizando una técnica de interferometría estadística. Las plantas fueron expuestas a 2 GHz de REM a un máximo de 1,42 Wm(-2) durante 1 h. Después de la exposición continua a REM, las plantas de M. aquaticum exhibieron una reducción estadísticamente significativa del 51 ± 16% en la desviación estándar de NERF. Las observaciones de temperatura revelaron que la exposición a REM no causó calentamiento dieléctrico de las plantas. Por lo tanto, la NERF reducida se debió a un efecto no térmico causado por la exposición a REM. La alteración en NERF continuó durante al menos 2,5 horas después de la exposición a EMR y no se encontró una recuperación significativa en NERF post-EMR durante el período experimental.

[**Sepehrimanesh M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sepehrimanesh%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25146694) **,** [**Kazemipour N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kazemipour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25146694) **,** [**Saeb M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saeb%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25146694) **,** [**Nazifi S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nazifi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25146694) **Análisis del proteoma testicular de rata después de 30 días de exposición a una radiación de campo electromagnético de 900 MHz.** [**Electroforesis.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25146694) **21 de agosto de 2014. doi: 10.1002/elps.201400273. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El uso de aparatos que generan campos electromagnéticos (CEM), como los teléfonos móviles, está aumentando y ha suscitado interés en las investigaciones sobre sus efectos en la salud humana. Analizamos el proteoma en preparaciones de testículos completos de ratas Sprague-Dawley macho adultas expuestas durante 1, 2 o 4 h/día durante 30 días consecutivos a una radiación CEM de 900 MHz, simulando una gama de posibles usos de teléfonos móviles humanos. Los sujetos fueron sacrificados inmediatamente después del final del experimento y las fracciones de los testículos se solubilizaron y separaron mediante electroforesis bidimensional de alta resolución, y los patrones de gel se escanearon, digitalizaron y procesaron. Trece de las proteínas que se encontraron solo en el grupo simulado o en el grupo de exposición se identificaron mediante MALDI-TOF/TOF-MS. Entre ellas, se identificaron proteínas de choque térmico, superóxido dismutasa, peroxirredoxina-1 y otras proteínas relacionadas con el plegamiento incorrecto de proteínas y/o el estrés. Estos resultados demuestran efectos significativos de la exposición a campos electromagnéticos modulados por radiofrecuencia (RF-EMF) en el proteoma, en particular en especies proteínicas de los testículos de roedores, y sugieren que una exposición de 30 días a la radiación EMF induce estrés no térmico en el tejido testicular. Se discutió la implicación funcional de las proteínas identificadas.

[**Sepehrimanesh M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sepehrimanesh%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Kazemipour N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kazemipour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Saeb M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saeb%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Nazifi S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nazifi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Davis DL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Davis%20DL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **. Análisis proteómico de la exposición continua a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 900 MHz en tejido testicular: un modelo de rata de exposición a teléfonos celulares humanos.** [**Environ Sci Pollut Res Int.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28397118) **24(15):13666-13673, 2017.**

Aunque los teléfonos celulares se han utilizado en todo el mundo, se han reportado algunos efectos adversos y tóxicos para este aparato de tecnología de comunicación. Para analizar los efectos in vivo de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la expresión de proteínas en el proteoma testicular de ratas, 20 ratas Sprague-Dawley fueron expuestas a 900 MHz RF-EMF durante 0, 1, 2 o 4 h/día durante 30 días consecutivos. El contenido proteico de los testículos de ratas se separó mediante electroforesis bidimensional de alta resolución utilizando gradiente de pH inmovilizado (pI 4-7, 7 cm) y 12% de acrilamida y se identificó mediante MALDI-TOF/TOF-MS. Se encontraron dos manchas de proteína sobreexpresadas diferencialmente (P < 0,05) en intensidad y volumen con factores de inducción 1,7 veces mayores después de la exposición a RF-EMF. Después de 4 h de exposición diaria durante 30 días consecutivos, se encontró que la subunidad beta de la sintetasa de ATP (ASBS) y el precursor de la proteína 1 regulada positivamente por hipoxia (HYOU1) estaban regulados positivamente de manera significativa. Estas proteínas afectan las vías de señalización en los testículos de ratas y la espermatogénesis y desempeñan un papel crítico en el plegamiento y secreción de proteínas en el retículo endoplasmático. Nuestros resultados indican que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia produce aumentos en las proteínas testiculares en adultos que están relacionados con el riesgo de cáncer y daño reproductivo. A la luz de la práctica generalizada de los hombres de llevar teléfonos en sus bolsillos cerca de sus gónadas, donde las exposiciones pueden exceder las pautas de las pruebas, el estudio adicional de estos efectos debería ser una alta prioridad.

# [Shahbazi-Gahrouei D](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shahbazi-Gahrouei%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144594) , [Hashemi-Beni B](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hashemi-Beni%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144594) , [Ahmadi Z.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahmadi%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144594) Efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los teléfonos móviles GSM en la tasa de proliferación de células madre derivadas de tejido adiposo humano: un estudio in vitro. [Ingeniería Física Biomédica](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28144594) 6(4):243-252, 2016.

#### ANTECEDENTES: A medida que aumenta el uso de teléfonos móviles, también aumenta la preocupación pública sobre los efectos nocivos de la radiación emitida por estos dispositivos. Además, las cuestiones de protección y los efectos biológicos se encuentran entre las preocupaciones crecientes que han permanecido en gran medida sin respuesta. Las células madre son modelos útiles para evaluar los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en otras líneas celulares . Las células madre son células biológicas indiferenciadas que pueden diferenciarse en células especializadas. El tejido adiposo representa una fuente abundante y accesible de células madre adultas. El objetivo de este estudio es investigar los efectos de GSM 900 MHz en el crecimiento y la proliferación de células madre mesenquimales derivadas del tejido adiposo dentro de la distancia e intensidad específicas. MATERIALES Y MÉTODOS: Las ADSC se expusieron a teléfonos móviles GSM 900 MHz con una intensidad de ondas cuadradas de 354,6 µW/cm2 ( frecuencia de pulso de 217 Hz, ciclo de trabajo del 50 %), durante diferentes tiempos de exposición que oscilaron entre 6 y 21 min/día durante 5 días a 20 cm de distancia de la antena. El ensayo MTT se utilizó para determinar el crecimiento y el metabolismo de las células y también se realizó la prueba de azul tripán para la viabilidad celular . Los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el análisis de ANOVA de una vía. P < 0,05 se consideró estadísticamente significativo. RESULTADOS: Las tasas de proliferación de ADSC humanas en todos los grupos de exposición fueron significativamente inferiores a los grupos de control (P < 0,05) excepto en el grupo de 6 minutos/día que no mostró ninguna diferencia significativa con los grupos de control. CONCLUSIÓN: Los resultados muestran que la radiación de la señal de RF de 900 MHz de la antena puede reducir la viabilidad celular y las tasas de proliferación de ADSC humanas con respecto a la duración de la exposición.

[**Shahin S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shahin%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28780396) **,** [**Singh SP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Singh%20SP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28780396) **,** [**Chaturvedi CM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chaturvedi%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28780396) **. La radiación de los teléfonos móviles (1800 MHz) afecta la reproducción femenina en ratones, Mus musculus, a través de la inhibición inducida por estrés de la actividad ovárica y uterina.** [**Reprod Toxicol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28780396) **73:41-60, 2017.**

El presente estudio investigó los efectos a largo plazo de la radiación de los teléfonos móviles (1800 MHz) en los modos de espera, marcación y recepción sobre la función reproductiva femenina (histoarquitectura ovárica y uterina, y esteroidogénesis) y las respuestas al estrés (estrés oxidativo y nitrosativo). Observamos que la radiación de los teléfonos móviles induce una elevación significativa de las ROS, el NO, la peroxidación lipídica, el contenido total de carbonilo y la corticosterona sérica, junto con una disminución significativa de las enzimas antioxidantes en el hipotálamo, el ovario y el útero de los ratones. En comparación con el grupo de control, los ratones expuestos exhibieron una cantidad reducida de folículos en desarrollo y maduros, así como de cuerpo lúteo. En todos los grupos de ratones expuestos, en comparación con el grupo control, se observaron niveles séricos significativamente reducidos de gonadotropinas hipofisarias (LH, FSH), esteroides sexuales (E2 y P4) y expresión de SF-1, StAR, P-450scc, 3β-HSD, 17β-HSD, aromatasa del citocromo P-450, ER-α y ER-β. Estos hallazgos sugieren que la radiación de los teléfonos móviles induce estrés oxidativo y nitrosativo, que afecta el rendimiento reproductivo de los ratones hembra.

[**Solomentsev GY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Solomentsev%20GY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21186890) **,** [**English NJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=English%20NJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21186890) **,** [**Mooney DA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mooney%20DA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21186890) **. Perturbación del enlace de hidrógeno en la lisozima de clara de huevo de gallina por campos electromagnéticos externos: un estudio de dinámica molecular fuera del equilibrio.** [**J Chem Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21186890) **133(23):235102 , 2010 .**

Se han realizado simulaciones de dinámica molecular fuera de equilibrio de un mutante de carga neutra de lisozima de clara de huevo de gallina a 300 K y 1 bar en presencia de campos de microondas externos (2,45 a 100 GHz) de una intensidad de campo eléctrico rms de 0,05 V Å(-1). Se realizó un estudio sistemático de las distribuciones de los tiempos de persistencia y las energías de cada enlace de hidrógeno intraproteico entre la rotura y la reformación, además de la persistencia general durante simulaciones de 20 ns, frente a condiciones de equilibrio de campo cero. Se encontró que el movimiento de traslación localizado para residuos formalmente cargados condujo a una mayor alteración de los enlaces de hidrógeno asociados, aunque el movimiento de rotación inducido de residuos fuertemente dipolares también condujo a un grado de perturbación del enlace de hidrógeno. Estos efectos fueron más evidentes en el exterior expuesto al disolvente de la lisozima de clara de huevo de gallina, en el que los enlaces de hidrógeno intraproteicos tienden a ser más débiles.

**Semin IuA, Shvartsburg LK, Dubovik BV. [Cambios en la estructura secundaria del ADN bajo la influencia de un campo electromagnético externo de baja intensidad] Radiats Biol Radioecol 35(1):36-41, 1995.** [Artículo en ruso]

El efecto de la RF débil sobre la estabilidad de la estructura secundaria del ADN se estudió in vitro. El ADN se expuso en presencia de glicina y formaldehído. Los compuestos de aminometinol, que se forman en este medio, reaccionan con las bases del ADN en los sitios de cadena simple, lo que impide la recuperación del daño a la estructura secundaria del ADN. El daño se acumula durante la incubación, y su cantidad puede estimarse a partir de la dinámica de la desnaturalización térmica del ADN después de la exposición a RF o sha. Las muestras se expusieron en una cámara anecoica a 18 ° C a 10 frecuencias de microondas diferentes simultáneamente (4 a 8 GHz, pulsos de 25 ms, potencia pico de 0,4 a 0,7 mW/cm2, frecuencia de repetición de 1 a 6 Hz, sin calentamiento). Las muestras de control paralelas se expusieron simuladamente en un área protegida en la misma cámara. Los experimentos establecieron que la irradiación a 3 o 4 Hz y potencia pico de 0,6 mW/cm2 aumentó claramente el daño acumulado a la estructura secundaria del ADN (P < .00001). Sin embargo, al cambiar la frecuencia de repetición de pulsos a 1, 5 o 6 Hz, así como la potencia pico a 0,4 o 0,7 mW/cm2, el efecto se eliminó por completo. Por lo tanto, el efecto se produjo solo dentro de "ventanas" estrechas de las intensidades pico y las frecuencias de modulación.

**Senavirathna MD, Asaeda T, Thilakarathne BL, Kadono H. Las fluctuaciones de la tasa de elongación a escala nanométrica en el tallo de Myriophyllum aquaticum (pluma de loro) fueron alteradas por la radiación electromagnética de radiofrecuencia. Plant Signal Behav. 26 de marzo de 2014;9(3). pii: e28590. [Epub antes de impresión]**   
  
La emisión de radiación electromagnética de radiofrecuencia (REM) por varias estaciones base de comunicación inalámbrica ha aumentado en los últimos años. Si bien existe una amplia preocupación sobre los efectos de la REM en humanos y animales, la influencia de la REM en las plantas no se comprende bien. En este estudio, investigamos el efecto de la REM en la dinámica de crecimiento de Myriophyllum aquaticum (pluma de loro) midiendo la fluctuación de la tasa de elongación nanométrica (NERF) utilizando una técnica de interferometría estadística. Las plantas fueron expuestas a REM de 2 GHz a un máximo de 1,42 Wm-2 durante 1 h. Después de la exposición continua a EMR, las plantas de M. aquaticum mostraron una reducción estadísticamente significativa del 51 ± 16% en la desviación estándar de NERF. Las observaciones de temperatura revelaron que la exposición a EMR no causó calentamiento dieléctrico de las plantas. Por lo tanto, la reducción de NERF se debió a un efecto no térmico causado por la exposición a EMR. La alteración en NERF continuó durante al menos 2,5 h después de la exposición a EMR y no se encontró una recuperación significativa en NERF post-EMR durante el período experimental.

# Sepehrimanesh M, Saeb M, Nazifi S, Kazemipour N, Jelodar G, Saeb S. Impacto de 900 Exposición a campos electromagnéticos de MHz sobre los niveles de las principales hormonas reproductivas masculinas: un modelo de Rattus norvegicus. Int J Biometeorol. 20 de diciembre de 2013. [Epub antes de impresión]

Este trabajo analiza los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en el sistema reproductivo de ratas macho, evaluados midiendo los niveles circulantes de FSH, LH, inhibina B, activina B, prolactina y testosterona. Veinte ratas Sprague-Dawley macho adultas (180 ± 10 g) fueron expuestas a 900 RF-EMF de 1 MHz en cuatro grupos separados por igual. La duración de la exposición fue de 1, 2 y 4 h/día durante un período de 30 días y los animales expuestos simuladamente se mantuvieron en las mismas condiciones ambientales que el grupo expuesto, excepto sin exposición a RF-EMF. Antes de la exposición, a los 15 y 30 días de exposición, se realizó la determinación de los niveles hormonales mencionados anteriormente mediante ELISA. Al final del experimento, los valores de FSH y LH del grupo de exposición prolongada (LTE) fueron significativamente más altos que el grupo expuesto simuladamente (p < 0,05). La activina B sérica y la prolactina en el grupo LTE mostraron un aumento significativo y la inhibina B mostró una disminución significativa que los grupos de exposición simulada y de corta duración (STE) después de 30 días de exposición a RF-EMF (p < 0,05). Además, se encontró una disminución significativa en los niveles séricos de testosterona en el grupo LTE en comparación con los grupos de exposición a corto y moderado tiempo (MTE) después de 30 días de exposición a RF-EMF (p < 0,05). Los resultados sugieren que los niveles de hormonas reproductivas se alteran como resultado de la exposición a RF-EMF y posiblemente afecten las funciones reproductivas. Sin embargo, las concentraciones de testosterona e inhibina B como marcador de fertilidad y espermatogénesis disminuyeron significativamente.

[**Sepehrimanesh M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sepehrimanesh%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Kazemipour N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kazemipour%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Saeb M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saeb%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Nazifi S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nazifi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **,** [**Davis DL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Davis%20DL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28397118) **. Análisis proteómico de la exposición continua a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 900 MHz en tejido testicular: un modelo de rata de exposición a teléfonos celulares humanos.** [**Environ Sci Pollut Res Int.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28397118) **24(15):13666-13673, 2017.**

Aunque los teléfonos celulares se han utilizado en todo el mundo, se han reportado algunos efectos adversos y tóxicos para este aparato de tecnología de comunicación. Para analizar los efectos in vivo de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la expresión de proteínas en el proteoma testicular de ratas, 20 ratas Sprague-Dawley fueron expuestas a 900 MHz RF-EMF durante 0, 1, 2 o 4 h/día durante 30 días consecutivos. El contenido proteico de los testículos de ratas se separó mediante electroforesis bidimensional de alta resolución utilizando gradiente de pH inmovilizado (pI 4-7, 7 cm) y 12% de acrilamida y se identificó mediante MALDI-TOF/TOF-MS. Se encontraron dos manchas de proteína sobreexpresadas diferencialmente (P < 0,05) en intensidad y volumen con factores de inducción 1,7 veces mayores después de la exposición a RF-EMF. Después de 4 h de exposición diaria durante 30 días consecutivos, se encontró que la subunidad beta de la sintetasa de ATP (ASBS) y el precursor de la proteína 1 regulada positivamente por hipoxia (HYOU1) estaban regulados positivamente de manera significativa. Estas proteínas afectan las vías de señalización en los testículos de ratas y la espermatogénesis y desempeñan un papel crítico en el plegamiento y secreción de proteínas en el retículo endoplasmático. Nuestros resultados indican que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia produce aumentos en las proteínas testiculares en adultos que están relacionados con el riesgo de cáncer y daño reproductivo. A la luz de la práctica generalizada de los hombres de llevar teléfonos en sus bolsillos cerca de sus gónadas, donde las exposiciones pueden exceder las pautas de las pruebas, el estudio adicional de estos efectos debería ser una alta prioridad.

[**Shahbazi-Gahrouei D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shahbazi-Gahrouei%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mortazavi%20SM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nasri H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nasri%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Baradaran A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Baradaran%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Baradaran-Ghahfarokhi M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Baradaran-Ghahfarokhi%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Baradaran-Ghahfarokhi HR . La radiación**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Baradaran-Ghahfarokhi%20HR%22%5BAuthor%5D) **de los teléfonos móviles interfiere en los ensayos inmunoenzimométricos de laboratorio: ejemplo de ensayos de gonadotropina coriónica.** [**Fisiopatología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22325369##) **19(1):43-47, 2012.**

La radiación de radiofrecuencia es motivo de preocupación en los laboratorios de los hospitales, ya que las microondas tienen muchos efectos sobre la salud, incluso en las funciones inmunológicas. Sin embargo, el objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la radiación de los teléfonos móviles en los inmunoensayos de gonadotropina coriónica del suero humano. Se utilizaron dos teléfonos móviles con 0,69 y 1,09 W/kg (SAR de cabeza) que emitían radiación de 900 MHz. Se utilizaron sesenta pocillos con cinco concentraciones de suero humano (0, 10, 100, 250, 500 mIU/mL) en tres lotes. Los cabezales de los pocillos de cada lote se expusieron a los 900 MHz emitidos por estos teléfonos, y los lotes expuestos a 0,69, 1,09 W/kg se compararon con los controles no expuestos. La exposición a la radiación de los teléfonos móviles alteró los niveles séricos medidos, especialmente en los pocillos con concentraciones de hormonas de 100, 250, 500 mIU/mL. La exposición a 1,09 W/kg de SAR provocó una pérdida significativa en comparación con la exposición a 0,69 W/kg de SAR. En conclusión, las exposiciones a microondas pueden requerir atención en los laboratorios que utilizan inmunoensayos.

[**Shahbazi-Gahrouei D**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shahbazi-Gahrouei%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144594) **,** [**Hashemi-Beni B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hashemi-Beni%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144594) **,** [**Ahmadi Z.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahmadi%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28144594) **Efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los** teléfonos móviles GSM **Efecto** de los teléfonos **sobre la tasa de proliferación de células madre derivadas de tejido adiposo humano: un estudio in vitro.** [**J Biomed Phys Eng.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28144594) **6(4):243-252, 2016.**

#### ANTECEDENTES: A medida que el uso de dispositivos móviles El uso de teléfonos móviles va en aumento, y la preocupación pública por los efectos nocivos de la radiación emitida por estos dispositivos también va en aumento. Además, las cuestiones de protección y los efectos biológicos se encuentran entre las preocupaciones crecientes que han permanecido en gran medida sin respuesta. Las células madre son modelos útiles para evaluar los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en otras líneas celulares . Las células madre son células biológicas indiferenciadas que pueden diferenciarse en células especializadas. El tejido adiposo representa una fuente abundante y accesible de células madre adultas. El objetivo de este estudio es investigar los efectos de GSM 900 MHz en el crecimiento y la proliferación de células madre mesenquimales derivadas del tejido adiposo dentro de la distancia e intensidad específicas. MATERIALES Y MÉTODOS: Las ADSC fueron expuestas a la radiofrecuencia móvil GSM. teléfonos de 900 MHz con una intensidad de ondas cuadradas de 354,6 µW/cm2 ( frecuencia de pulso de 217 Hz, ciclo de trabajo del 50%), durante diferentes tiempos de exposición que van desde 6 a 21 min/día durante 5 días a 20 cm de distancia de la antena. Se utilizó el ensayo MTT para determinar el crecimiento y el metabolismo de las células y también se realizó la prueba de azul tripán para la viabilidad celular . Los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el análisis de ANOVA de una vía. P<0,05 se consideró estadísticamente significativo. RESULTADOS: Las tasas de proliferación de ADSC humanas en todos los grupos de exposición fueron significativamente inferiores a los grupos de control (P<0,05) excepto en el grupo de 6 minutos/día que no mostró ninguna diferencia significativa con los grupos de control. CONCLUSIÓN: Los resultados muestran que la radiación de la señal de RF de 900 MHz de la antena puede reducir la viabilidad celular y las tasas de proliferación de ADSC humanas con respecto a la duración de la exposición.

[**Shahin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shahin%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24490664) **,** [**Mishra V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mishra%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24490664) **,** [**Singh SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Singh%20SP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24490664) **,** [**Chaturvedi CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chaturvedi%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24490664) **. La irradiación de microondas de 2,45 GHz afecta negativamente la función reproductiva en el ratón macho, Mus musculus, al inducir estrés oxidativo y nitrosativo.** [**Free Radic Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24490664) **48(5):511-525, 2014.**

Se informa que las radiaciones electromagnéticas producen efectos biológicos a largo y corto plazo, que son de gran preocupación para la salud humana debido al uso cada vez mayor de dispositivos que emiten EMR, especialmente radiación de microondas (MW), en nuestra vida diaria. En vista del uso inevitable de dispositivos emisores de MW (hornos de microondas, teléfonos móviles, Wi-Fi, etc.) y sus efectos nocivos sobre el sistema biológico, se pensó que valía la pena investigar los efectos a largo plazo de la irradiación de MW de bajo nivel en la función reproductiva de ratones macho de cepa Swiss y su mecanismo de acción. Se expusieron ratones de doce semanas de edad a radiación MW de bajo nivel no térmica de 2,45 GHz (CW durante 2 h/día durante 30 días, densidad de potencia = 0,029812 mW/cm(2) y SAR = 0,018 W/Kg). Se realizó un recuento de espermatozoides y una prueba de viabilidad de los espermatozoides, así como también se procesaron los órganos vitales para estudiar diferentes parámetros de estrés. Se utilizó plasma para la testosterona y testículos para el ensayo de 3β HSD. También se realizó inmunohistoquímica de 3β HSD y óxido nítrico sintasa (i-NOS) en testículos. Observamos que la irradiación de MW indujo una disminución significativa en el recuento de espermatozoides y la viabilidad de los espermatozoides junto con la disminución del diámetro del túbulo seminífero y la degeneración de los túbulos seminíferos. También se observó una reducción en la actividad de 3β HSD testicular y los niveles de testosterona plasmática en el grupo de ratones expuestos. Se observó un aumento de la expresión de i-NOS testicular en el grupo de ratones irradiados con MW. Además, estos efectos reproductivos adversos sugieren que la exposición crónica a la radiación de MW no ionizante puede provocar infertilidad a través de una vía mediada por especies de radicales libres.

[**Shahin S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shahin%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23334843) **,** [**Singh VP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Singh%20VP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23334843) **,** [**Shukla RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shukla%20RK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23334843) **,** [**Dhawan A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dhawan%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23334843) **,** [**Gangwar RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gangwar%20RK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23334843) **,** [**Singh SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Singh%20SP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23334843) **,** [**Chaturvedi CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chaturvedi%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23334843) **. El estrés oxidativo inducido por la irradiación de microondas de 2,45 GHz afecta la implantación o el embarazo en ratones, Mus musculus.** [**Appl Biochem Biotechnol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23334843) **169(5):1727-1751, 2013.**

El presente experimento fue diseñado para estudiar la respuesta al estrés inducida por la irradiación de microondas (MW) de bajo nivel de 2,45 GHz y su efecto sobre la implantación o el embarazo en ratones hembra. Se expusieron ratones de doce semanas de edad a la radiación MW (onda continua durante 2 h/día durante 45 días, frecuencia 2,45 GHz, densidad de potencia = 0,033549 mW/cm(2), y tasa de absorción específica = 0,023023 W/kg). Al final de un total de 45 días de exposición, los ratones fueron sacrificados, se monitorearon los sitios de implantación, se procesó la sangre para estudiar los parámetros de estrés (hemoglobina, recuento de glóbulos rojos y blancos, y relación neutrófilos/linfocitos (N/L)), se procesó el cerebro para el ensayo cometa y se utilizó el plasma para la estimación de óxido nítrico (NO), progesterona y estradiol. Se determinaron las especies reactivas de oxígeno (ROS) y las actividades de las enzimas que las eliminan (superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa) en el hígado, el riñón y el ovario. Observamos que los sitios de implantación se vieron afectados significativamente en los ratones irradiados con MW en comparación con el control. Además, además de un aumento significativo en ROS, hemoglobina (p<0,001), recuentos de glóbulos rojos y blancos (p<0,001), relación N/L (p<0,01), daño del ADN (p<0,001) en las células cerebrales y concentración plasmática de estradiol (p<0,05), se observó una disminución significativa en el nivel de NO (p<0,05) y las actividades de las enzimas antioxidantes de los ratones expuestos a MW. Nuestros hallazgos nos llevaron a concluir que un nivel bajo de estrés oxidativo inducido por la irradiación de MW no solo suprime la implantación, sino que también puede provocar la deformidad del embrión en caso de que el embarazo continúe. También sugerimos que el estrés oxidativo inducido por la radiación MW al aumentar la producción de ROS en el cuerpo puede provocar la rotura de la cadena de ADN en las células cerebrales y el fracaso/reabsorción de la implantación o un embarazo anormal en ratones.

**Shallom JM, Di Carlo AL, Ko D, Penafiel LM, Nakai A, Litovitz TA. La exposición a microondas induce Hsp70 y confiere protección contra la hipoxia en embriones de pollo. J Cell Biochem 86(3):490-496, 2002.**

Para determinar si la exposición a microondas podría provocar un efecto biológico en ausencia de estrés térmico, se diseñaron estudios en los que se expusieron embriones de pollo a radiación de microondas atérmica (915 MHz) para buscar la inducción de Hsp70, una proteína producida durante períodos de estrés celular que ayuda a la protección de los componentes celulares. Se encontró que los niveles de Hsp70 aumentaban en 2 h, y la expresión máxima (aproximadamente un 30% más alta que en los controles) se producía típicamente a las 3 h desde el inicio de la exposición. Otros embriones fueron expuestos a radiación de microondas antes de ser sometidos a estrés hipóxico, y se encontró que tenían una supervivencia significativamente mayor (P < 0,05) después de la reoxigenación que los controles no expuestos. Los resultados de estos estudios indican que no sólo las exposiciones a microondas atérmicas pueden activar la vía de respuesta de la proteína de estrés; también pueden mejorar la capacidad de supervivencia después de la exposición a un estrés posterior, potencialmente letal. Desde un punto de vista de salud pública, es importante que se realicen más estudios para determinar si las exposiciones repetidas, una condición que probablemente se encuentre en el uso del teléfono celular, siguen siendo beneficiosas.

[**Sharma A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sharma%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952535) **,** [**Sisodia R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sisodia%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952535) **,** [**Bhatnagar D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bhatnagar%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952535) **,** [**Saxena VK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Saxena%20VK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23952535) **. Espacial Memoria y rendimiento de aprendizaje y su relación con la síntesis de proteínas de ratones albinos suizos expuestos a microondas de 10 GHz.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23952535) **19 de agosto de 2013. [Epub antes de impresión]**

Propósito: Estudiar el posible papel de la exposición a microondas (MW) en la Memoria de ratones albinos suizos y su relación con la concentración de proteínas en todo el cerebro. Materiales y métodos: Los ratones fueron expuestos a microondas de 10 GHz (gigahercios) con una densidad de potencia de 0,25 mW/cm2 ( milivatios por centímetro cuadrado) con una tasa de absorción específica (SAR) corporal total promedio de 0,1790 W/kg diariamente durante 2 horas por día (h/día) durante 30 días. Después de la exposición, los ratones fueron evaluados para la memoria espacial. Rendimiento de la memoria mediante la prueba del laberinto acuático de Morris (MWT). Para este propósito, los ratones (de 6 a 8 semanas de edad) se dividieron en dos grupos (i) expuestos simuladamente y (ii) expuestos a microondas. Después del entrenamiento inicial durante dos días, se realizó MWT durante otros 6 días. La proteína se estimó 48 horas después de la exposición e inmediatamente después de completar MWT. Resultados: Tanto los animales expuestos simuladamente como los expuestos a microondas mostraron una disminución significativa en el tiempo de escape con el entrenamiento. Los animales expuestos a microondas tuvieron una latencia media estadísticamente significativamente mayor para alcanzar el cuadrante objetivo en comparación con los expuestos simuladamente. Se estimó una disminución concurrente en los niveles de proteína en todo el cerebro de los ratones expuestos en comparación con los ratones expuestos simuladamente. Conclusiones: Se puede concluir del estudio actual que la exposición a la radiación de microondas causó disminuciones en la capacidad de los ratones para aprender la tarea de memoria especial , esto puede deberse a la disminución simultánea de los niveles de proteína en el cerebro de los ratones.

[**Sharma A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sharma%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28470342) **,** [**Kesari KK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kesari%20KK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28470342) **,** [**Saxena VK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Saxena%20VK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28470342) **,** [**Sisodia R.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sisodia%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28470342) **La radiación de microondas de diez gigahercios afecta la memoria espacial, la actividad enzimática y la histopatología del cerebro de ratones en desarrollo.** [**Mol Cell Biochem.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28470342) **3 de mayo de 2017. doi: 10.1007/s11010-017-3051-8. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Durante décadas, ha habido una creciente preocupación por los peligros potenciales de los campos electromagnéticos no ionizantes que están presentes en el medio ambiente y que son alarmantes como un contaminante importante o electrocontaminante para el riesgo de salud y las enfermedades neuronales. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue explorar los efectos de la radiación de microondas de 10 GHz en el cerebro de ratones en desarrollo. Se seleccionaron ratones de dos semanas de edad y se dividieron en dos grupos (i) grupos de exposición simulada y (ii) grupos de exposición a microondas. Los animales fueron expuestos durante 2 h/día durante 15 días consecutivos. Después de completar la exposición, dentro de una hora, la mitad de los animales fueron autopsiados inmediatamente y se permitió que los demás alcanzaran las 6 semanas de edad para el estudio de seguimiento. Posteriormente, se registraron los resultados en términos de varios parámetros bioquímicos, conductuales e histopatológicos. El resultado del peso corporal mostró cambios significativos inmediatamente después del tratamiento, mientras que se observaron cambios no significativos en los ratones que alcanzaron las 6 semanas de edad. También se encontraron significativamente alterados otros parámetros como el peso cerebral, la peroxidación lipídica, el glutatión, las proteínas, la catalasa y la superóxido dismutasa (p < 0,05) en el cerebro completo de los ratones. Estas diferencias significativas se encontraron inmediatamente después de la exposición y también en el seguimiento al alcanzar las 6 semanas de edad en el grupo expuesto a microondas. Además, se investigó el efecto estadísticamente significativo (p < 0,001) en la memoria espacial de los animales, en el aprendizaje para localizar la posición de la plataforma en la prueba del laberinto acuático de Morris. Aunque en la prueba de prueba de sonda, los animales expuestos simuladamente pasaron más tiempo buscando la plataforma en el cuadrante objetivo que en el opuesto u otros cuadrantes. También se observó una alteración significativa en los parámetros histopatológicos (cualitativos y cuantitativos) en la región CA1 del hipocampo, la corteza cerebral y el lóbulo ansiforme del cerebelo. Los resultados del presente estudio concluyen que el cerebro de ratones de 2 semanas de edad era muy sensible a la exposición a microondas, como se observó inmediatamente después de la exposición y durante el estudio de seguimiento a las 6 semanas de edad.

[**Sharma VP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sharma%20VP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Singh HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Singh%20HP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Batish DR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Batish%20DR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kohli RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kohli%20RK%22%5BAuthor%5D) **. Las radiaciones de los teléfonos celulares afectan el crecimiento temprano de Vigna radiata (frijol mungo) a través de alteraciones bioquímicas.** [**Z Naturforsch C.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Z%20%0d%0aNaturforsch%20C.');) **65(1-2):66-72, 2010.**

El uso indiscriminado de tecnologías inalámbricas, en particular de teléfonos celulares, ha aumentado los riesgos para la salud de los organismos vivos, incluidas las plantas. Investigamos el impacto de las radiaciones de campos electromagnéticos (CEM) de teléfonos celulares (densidad de potencia, 8,55 microW cm(-2)) sobre la germinación, el crecimiento temprano, los contenidos de proteínas y carbohidratos, y las actividades de algunas enzimas en Vigna radiata. Las radiaciones CEM de teléfonos celulares redujeron significativamente la longitud de las plántulas y el peso seco de V radiata después de la exposición durante 0,5, 1, 2 y 4 h. Además, el contenido de proteínas y carbohidratos se redujo en las plantas expuestas a CEM. Sin embargo, las actividades de las proteasas, alfa-amilasas, beta-amilasas, polifenol oxidasas y peroxidasas aumentaron en las radículas expuestas a CEM, lo que indica su papel en la protección contra el estrés inducido por CEM. El estudio concluye que los CEM de teléfonos celulares perjudican el crecimiento temprano de las plántulas de V radiata al inducir cambios bioquímicos.

[**Sharma VP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sharma%20VP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Singh HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Singh%20HP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kohli RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kohli%20RK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Batish DR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Batish%20DR%22%5BAuthor%5D) **. La radiación de los teléfonos móviles inhibe el crecimiento de las raíces de Vigna radiata (frijol mungo) al inducir estrés oxidativo.** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19682728##) **407(21):5543-7, 2009.**

Durante las últimas dos décadas, ha habido un tremendo aumento en el uso de teléfonos celulares. Esto ha contribuido significativamente al rápido aumento del smog EMF, un tipo de contaminación sin precedentes que consiste en radiación en el medio ambiente, lo que impulsó a los científicos a estudiar los efectos en los seres humanos. Sin embargo, no se han realizado muchos estudios para explorar los efectos de los EMFr de los **teléfonos celulares** en el crecimiento y los cambios bioquímicos en las plantas. Investigamos si los EMFr de los teléfonos celulares inhiben el crecimiento de Vigna radiata (frijol mungo) a través de la inducción de respuestas de estrés convencionales. Los efectos de los EMFr **de los teléfonos celulares** (densidad de potencia: 8,55 microW cm(-2); ancho de banda de 900 MHz; para 1/2, 1, 2 y 4 h) se determinaron midiendo la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) en términos de contenido de malondialdehído y peróxido de hidrógeno (H(2)O(2)), oxidabilidad de las raíces y cambios en los niveles de enzimas antioxidantes. Nuestros resultados mostraron que los EMFr **de los teléfonos celulares** inhibieron significativamente la germinación (a > o = 2 h) y el crecimiento de la radícula y la plúmula (> o = 1 h) en el frijol mungo de una manera dependiente del tiempo. Además, los EMFr **de los teléfonos celulares** mejoraron el contenido de MDA (indicando peroxidación lipídica) y aumentaron la acumulación de H(2)O(2) y la oxidabilidad de las raíces en las raíces del frijol mungo, induciendo así estrés oxidativo y daño **celular** . En respuesta a los EMFr, hubo una regulación positiva significativa en las actividades de las enzimas depuradoras, como las superóxido dismutasas, ascorbato peroxidasas, guayacol peroxidasas, catalasas y glutatión reductasas, en las raíces del frijol mungo. El estudio concluyó que los EMFr de **los teléfonos celulares** inhiben el crecimiento de las raíces del frijol mungo al inducir estrés oxidativo generado por ROS a pesar del aumento de las actividades de las enzimas antioxidantes.

**Shcheglov VS, Alipov ED, Belyaev IY. Comunicación entre células en respuesta a microondas de baja intensidad en diferentes fases de crecimiento de células de E. coli. Biochim Biophys Acta 1572(1):101-106, 2002.**

Se estudiaron los efectos de las ondas milimétricas (MMW) a la frecuencia de 51,755 GHz en células de E. coli logarítmicas y estacionarias a varias densidades celulares. Los cambios en el estado conformacional del genoma (GCS) se analizaron mediante el método de dependencia anómala del tiempo de viscosidad (AVTD). Antes de la lisis, las células se ajustaron a la densidad celular de 4x10(7) células/ml y todas las mediciones de AVTD se realizaron a esta densidad celular. Las células estacionarias respondieron a las MMW mediante un aumento de la AVTD, mientras que la misma exposición a las MMW disminuyó la AVTD en las células logarítmicas. Los efectos de las MMW dependían de la densidad celular durante la exposición y eran más fuertes para las células estacionarias. La dependencia observada de la densidad celular sugirió una comunicación de célula a célula entre células durante la exposición a las microondas. La disminución de la densidad de potencia (PD) resultó en diferencias más llamativas entre las respuestas a diferentes densidades celulares. Los datos proporcionaron evidencia de que la comunicación intercelular en respuesta a las MMW dependía del estado celular y de la PD de las microondas. Los efectos de MMW se estudiaron con más detalle a baja intensidad de 10(-17) W/cm(2) en el rango de densidades celulares de 4x10(7) a 8x10(8) células/ml. La dependencia similar a la sigmoidea obtenida del efecto de MMW en la densidad celular se saturó a aproximadamente 5x10(8) células/ml. La dependencia del efecto de MMW en la densidad celular fue muy similar en este estudio y en estudios previos con campos electromagnéticos (EMF) débiles de frecuencia extremadamente baja (ELF). Los datos sugirieron que la comunicación entre células podría estar involucrada en la respuesta de las células a EMF débiles de varios rangos de frecuencia.

**Shckorbatov YG, Grigoryeva NN, Shakhbazov VG, Grabina VA, Bogoslavsky AM, Influencias de la irradiación de microondas en el estado de los núcleos de células humanas. Bioelectromagnetismo 19(7):414-419, 1998.**

Se estudiaron in vitro los cambios de las propiedades electrocinéticas de los núcleos celulares y la cantidad de gránulos de heterocromatina ubicados cerca de la envoltura nuclear en los núcleos de células del epitelio bucal humano bajo la influencia de campos electromagnéticos. La irradiación de las células se realizó mediante un generador semiconductor de radiación milimétrica (longitud de onda 7,1 mm, frecuencia 42,2 GHz), el aparato Yav-1 para terapia de frecuencia extremadamente alta. Se demostró que la irradiación de las células indujo una disminución de la carga eléctrica de los núcleos de las células nativas del epitelio bucal humano y un aumento de la condensación de la cromatina en los núcleos. Los efectos observados dependen de la dosis de irradiación y de las peculiaridades individuales de los donantes.

**Shckorbatov YG, Shakhbazov VG, Navrotskaya VV, Grabina VA, Sirenko SP, Fisun AI, Gorobets NN, Kiyko VI. Aplicación de la microelectroforesis intracelular al análisis de la influencia de la radiación de microondas de bajo nivel en las propiedades electrocinéticas de los núcleos de las células epiteliales humanas. Electroforesis 23(13):2074-2079, 2002.**

Se aplicó la microelectroforesis intracelular para investigar las propiedades electrocinéticas de los núcleos de células del epitelio bucal humano después de la exposición de las células a microondas de longitudes de onda de 8 mm (f = 37,5 GHz) y 16 mm (f = 18,75 GHz) a una densidad de potencia superficial de 0,2 mW/cm(2). Las células irradiadas o no irradiadas se suspendieron en una cámara microelectroforética plana y se expusieron a un campo eléctrico de 15 V/cm a un flujo de corriente de 0,1 mA. Las células, cuyos núcleos alteraron su ubicación intracelular hacia el ánodo del campo eléctrico aplicado externamente, se consideraron que tenían núcleos cargados negativamente. El porcentaje de células con núcleos electroforéticamente móviles se determinó como el valor de la electronegatividad de los núcleos celulares (ENN). Las microondas indujeron cambios de ENN durante la irradiación de 15 a 60 s. Si las células de un donante tenían un nivel inicial elevado de ENN, este disminuyó durante la irradiación. Por el contrario, si las células de otro donante tenían un nivel inicial bajo de ENN, la irradiación indujo un aumento de ENN. No se encontró una diferencia significativa entre la acción de las microondas de longitudes de onda de 8 mm y 16 mm. Sin embargo, la irradiación con microondas provocó un aumento de la permeabilidad de la membrana para el colorante in vivo índigo carmín en las células de todos los donantes independientemente de los niveles iniciales que mostraron. Esto sugiere que las propiedades electrocinéticas de los núcleos en las células no dependen únicamente de la permeabilidad de la membrana celular.

[**Shehu A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shehu%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26546224) **,** [**Mohammed A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mohammed%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26546224) **,** [**Magaji RA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Magaji%20RA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26546224) **,** [**Muhammad MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Muhammad%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26546224) **. La exposición a la radiación del campo electromagnético, el tono de llamada y la vibración de los teléfonos móviles afecta el comportamiento similar a la ansiedad y los biomarcadores del estrés oxidativo en ratas Wistar albinas.** [**Metab Brain Dis.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26546224) **7 de noviembre de 2015. [Epub antes de impresión]**

La investigación sobre los efectos de las emisiones de radiofrecuencia de los teléfonos móviles en los sistemas biológicos se ha centrado en el ruido y las vibraciones como estresores auditivos. Este estudio investigó los efectos potenciales de la exposición a la radiación del campo electromagnético, el tono de llamada y la vibración del teléfono móvil en el comportamiento similar a la ansiedad y los biomarcadores de estrés oxidativo en ratas wistar albinas. Veinticinco ratas wistar macho se dividieron aleatoriamente en cinco grupos de 5 animales cada uno: grupo I: expuesto al teléfono móvil en modo apagado (control), grupo II: expuesto al teléfono móvil en modo silencioso, grupo III: expuesto al teléfono móvil en modo vibración, grupo IV: expuesto al teléfono móvil en modo tono de llamada, grupo V: expuesto al teléfono móvil en modo vibración y tono de llamada. Los animales del grupo II a V fueron expuestos a llamadas de 10 minutos (30 llamadas perdidas de 20 segundos cada una) por día durante 4 semanas. Se llevaron a cabo estudios neuroconductuales para evaluar la ansiedad 24 h después de la última exposición y los animales fueron sacrificados. Se recogieron muestras de cerebro para evaluación bioquímica inmediatamente. Los resultados obtenidos mostraron una disminución significativa (P < 0,05) en la duración del brazo abierto en todos los grupos experimentales en comparación con el control. También se observó una disminución significativa (P < 0,05) en la actividad de la catalasa en el grupo IV y V en comparación con el control . En conclusión, los resultados del presente estudio indican que 4 semanas de exposición a radiación electromagnética, vibración, tono de llamada o ambos produjeron un efecto significativo en el comportamiento ansioso y el estrés oxidativo en ratas wistar jóvenes.

[**Shekoohi Shooli F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shekoohi%20Shooli%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **,** [**Mortazavi SA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **,** [**Jarideh S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jarideh%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **,** [**Nematollahii S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nematollahii%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **,** [**Yousefi F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yousefi%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **,** [**Haghani M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Haghani%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **,** [**Mortazavi SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **,** [**Shojaei-Fard MB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shojaei-Fard%20MB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27026952) **. La exposición a corto plazo a campos electromagnéticos generados por bloqueadores de teléfonos móviles disminuye el nivel de azúcar en sangre en ayunas en ratas macho adultas.** [**Revista de Endocrinología y Obstetricia y Ginecología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27026952) **6(1):27-32, 2016.**

**ANTECEDENTES:** Existen pruebas sustanciales de que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) por encima de ciertos niveles puede afectar la salud humana al desencadenar algunas respuestas biológicas. Según la OMS, la exposición a corto plazo a los CEM en los niveles presentes en el hogar/entorno no causa ningún efecto perjudicial aparente en individuos sanos. Sin embargo, ahora existe un debate sobre si la exposición a largo plazo a CEM de bajo nivel puede provocar respuestas biológicas perjudiciales. Aunque según la Ley de Comunicaciones de 1934, la venta, publicidad, uso o importación de bloqueadores de telefonía móvil que bloquean las llamadas y los mensajes de texto son actos ilegales, en algunos países estos dispositivos se utilizan con fines de seguridad y para prevenir el fraude durante los exámenes. **MÉTODOS:** En este estudio, 30 ratas Wistar macho se dividieron aleatoriamente en 3 grupos de 10 cada uno. El grupo de control no recibió radiación. El grupo de exposición simulada fue expuesto a un dispositivo bloqueador apagado. Después de ayunar durante 12 horas, el grupo de exposición fue expuesto a campos electromagnéticos a una distancia de 50 cm del inhibidor. Se recogieron muestras de sangre de la vena de la cola después de 24, 48 y 72 horas y se midió el azúcar en sangre en ayunas utilizando un monitor de glucosa en sangre común (BIONIME GM110, Taiwán). El nivel de significancia se consideró del 5% y se utilizó SPSS Ver. 21 para el análisis estadístico. Los datos se analizaron mediante ANOVA seguido de la prueba de Tukey. **RESULTADOS:** Se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el nivel de azúcar en sangre en los grupos de control y exposición después de 24, 48 y 72 horas de irradiación continua (los valores p fueron <0,001, <0,001 y 0,002, respectivamente). No se encontró ninguna diferencia significativa entre el nivel de azúcar en sangre en ayunas en los grupos de control y simulación. **CONCLUSIÓN:** La exposición a corto plazo al campo electromagnético generado por el inhibidor de teléfonos móviles puede reducir el nivel de azúcar en sangre en ratas macho adultas. Estos hallazgos, en contraste con nuestros resultados anteriores, nos llevan a la conclusión de que el uso de estos dispositivos bloqueadores de señales en circunstancias muy específicas puede tener algunos efectos terapéuticos. Sin embargo, se deben realizar más estudios para descubrir el mecanismo exacto por el cual los inhibidores de campos electromagnéticos reducen el azúcar en sangre en ayunas.

[**Shen YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Shen+YH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Yu+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fu YT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fu+YT%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chiang+H%22%5BAuthor%5D) **[ Efectos de las microondas de los teléfonos móviles en el desarrollo de carcinoma mamario inducido por dimetilbenz(a)antraceno en ratas.]** [**Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Yu%20Fang%20Yi%20Xue%20Za%20Zhi.');) **40(3):164-167, 2006.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar si la exposición a señales de comunicación inalámbrica GSM de 900 MHz mejora el desarrollo y crecimiento de tumores mamarios inducidos por dosis bajas de dimetilbenz (a) antraceno (DMBA). MÉTODOS: Se trataron quinientas ratas Sprague Dawley (SD) hembras con una dosis única de 35 mg/kg de DMBA y luego se dividieron en 5 grupos: un grupo de control sin exposición y 4 grupos con exposición de manera ciega. Las tasas de absorción específica (SAR) fueron 0, 0,44, 1,33 y 4,00 W/kg para los 4 grupos de exposición, respectivamente. La exposición comenzó al día siguiente de la administración de DMBA y duró 4 horas/día, 5 días/semana durante 26 semanas. Las ratas fueron pesadas y palpadas semanalmente para detectar la presencia de tumores y sacrificadas al final del período de exposición de 26 semanas. Todas las glándulas mamarias fueron examinadas histopatológicamente. RESULTADOS: La incidencia de carcinoma mamario en el grupo de exposición simulada fue del 37% (37/100). Y las incidencias de carcinoma mamario en los otros grupos de la dosis de exposición (0,44, 1,33 y 4,00 W/kg) fueron del 25% (25/100), 34% (34/99) y 38% (38/100) respectivamente. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de exposición simulada y los grupos expuestos a microondas de teléfonos móviles. Además, se observó la morfología histopatológica del modelo de tumor mamario en ratas SD. Mediante examen microscópico se encontraron dos tipos de tumor mamario en este modelo, que era maligno o benigno. El primero incluía adenocarcinoma y carcinoma de células escamosas, y el segundo incluía adenoma, fibroadenoma y quiste. A veces, la morfología histopatológica del tumor mamario parecía diferente, ya que existían varios tipos de características histopatológicas en el mismo individuo. CONCLUSIÓN: Este estudio no proporciona evidencia de que la exposición a microondas GSM de 900 MHz pueda promover el desarrollo de tumores mamarios inducido por DMBA en ratas.

**Sherry CJ, Blick DW, Walters TJ, Brown GC, Murphy MR, Ausencia de efectos conductuales en primates no humanos tras la exposición a radiación electromagnética de banda ultraancha en el rango de frecuencias de microondas. Radiat Res 143(1):93-97, 1995.**

Se examinó el efecto de la exposición aguda a la radiación electromagnética de banda ultraancha (UWB) en la tarea de la Plataforma de Equilibrio de Primates (PEP), donde la tarea del mono es manipular un control de joystick para compensar las perturbaciones aleatorias en el plano de inclinación que son generadas por una computadora a intervalos impredecibles. La duración de la exposición a UWB fue de 2 minutos a una frecuencia de repetición de pulsos de 60 Hz (un total de 7200 pulsos). El ancho de banda del pulso fue de 100 MHz a 1,5 GHz (potencia máxima entre 250-500 MHz) con una intensidad máxima del campo E de 250 kV/m. Cada mono fue expuesto dos veces. El intervalo entre las exposiciones fue de 6 días. La exposición a la radiación electromagnética UWB no tuvo efecto en el desempeño de la PEP cuando se probó inmediatamente después de la exposición.

**Shinar D, Tractinsky N, Compton R. Efectos de la práctica, la edad y las exigencias de la tarea sobre la interferencia de una tarea telefónica mientras se conduce. Accid Anal Prev. 37(2):315-326, 2005.**

Las investigaciones experimentales sobre los efectos de las conversaciones por teléfono móvil en la conducción indican que la tarea del teléfono interfiere con muchas funciones relacionadas con la conducción, especialmente en los conductores mayores. Desafortunadamente, en investigaciones anteriores (1) las condiciones de la tarea dual no se repitieron para probar el aprendizaje, (2) las "tareas telefónicas" no eran representativas de conversaciones reales y (3) la mayoría de las veces, tanto la tarea de conducción como la del teléfono se realizaban a ritmo del experimentador. En la conducción real, los conductores aprenden a compartir el tiempo de varias tareas, pueden conducir a un ritmo que se adapte a las demandas de una conversación telefónica e incluso pueden hacerlo parcialmente para adaptarse a las demandas de la conducción. El presente estudio fue diseñado para simular mejor las condiciones reales de conducción proporcionando un entorno de conducción simulado con experiencias repetidas de conducción mientras se llevan a cabo dos tareas de "teléfono" de manos libres diferentes con diferentes proximidades a conversaciones reales. En el transcurso de cinco sesiones de conducción y uso del teléfono, hubo un efecto de aprendizaje en la mayoría de las medidas de conducción. Además, la interferencia de la tarea del teléfono en muchas de las tareas de conducción disminuyó con el tiempo como se esperaba. Por último, los efectos de interferencia fueron mayores cuando la tarea del teléfono era la tarea de operaciones matemáticas artificiales que se utiliza con frecuencia que cuando se trataba de una conversación que implicaba emociones, cuando las exigencias de la conducción eran mayores y cuando los conductores eran mayores. Por lo tanto, los efectos nocivos de conversar por teléfono son muy reales al principio, pero pueden no ser tan graves con la práctica continua de la tarea dual, especialmente para los conductores que no son mayores.

**Shirai T, Kawabe M, Ichihara T, Fujiwara O, Taki M, Watanabe SI, Wake K, Yamanaka Y, Imaida K, Asamoto M, Tamano S. La exposición crónica a un campo electromagnético de 1,439 GHz utilizado en teléfonos móviles no promueve la aparición de tumores del sistema nervioso central inducidos por N-etilnitrosourea en ratas F344. Bioelectromagnetics 26:59-68, 2005.**

El presente estudio fue diseñado para evaluar si una exposición de 2 años a un campo electromagnético (CEM) equivalente al generado por los teléfonos celulares puede acelerar el desarrollo de tumores en el sistema nervioso central (SNC) de ratas. La tumorogénesis cerebral se inició mediante una exposición intrauterina a N-etilnitrosourea (ENU) el día 18 de gestación. Un total de 500 crías se dividieron en cinco grupos, cada uno compuesto por 50 machos y 50 hembras: Grupo 1, control sin tratamiento; Grupo 2, ENU solo; Grupos 3-5, ENU + CEM (exposición simulada y 2 niveles de exposición). Se utilizó una señal de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) de 1,439 GHz para el sistema celular estándar japonés Personal Digital Cellular (PDC), para la exposición de la cabeza de la rata a partir de las 5 semanas de edad, 90 minutos al día, 5 días a la semana, durante 104 semanas. La tasa de absorción específica (SAR) cerebral promedio fue de 0,67 y 2,0 W/kg para exposiciones bajas y altas, respectivamente: la SAR promedio de todo el cuerpo fue menor a 0,4 W/kg. No hubo diferencias entre grupos en pesos corporales, consumo de alimentos y tasas de supervivencia. No se detectó ningún aumento en las incidencias o números por grupo de tumores cerebrales y/o de médula espinal, ni en machos ni en hembras, en los grupos expuestos a CEM. Además, no se evidenciaron cambios claros en los tipos de tumores. Por lo tanto, en las presentes condiciones experimentales, no se demostró que la exposición a CEM de 1,439 GHz en las cabezas de ratas durante un período de 2 años acelerara o afectara la tumorigénesis cerebral iniciada por ENU.

[**Shirai T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Shirai%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ichihara T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ichihara%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watanabe SI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watanabe%20SI%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yamanaka Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yamanaka%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kawabe M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kawabe%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Fujiwara O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fujiwara%20O%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wang%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Takahashi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Takahashi%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tamano S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tamano%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Falta de efectos promotores de la exposición crónica a señales W-CDMA de 1,95 GHz para el sistema celular IMT-2000 en el desarrollo de tumores del sistema nervioso central inducidos por N-etilnitrosourea en ratas F344.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(7):562-572, 2007 .**

El presente estudio se realizó para evaluar los efectos de una exposición de 2 años a un campo electromagnético cercano (CEM) equivalente al generado por los teléfonos celulares en el desarrollo de tumores en el sistema nervioso central (SNC) de ratas. Para este propósito, se administró a ratas F344 preñadas una única administración de N-etilnitrosourea (ENU) el día 18 de gestación. Se dividió un total de 500 crías en cinco grupos, cada uno compuesto por 50 machos y 50 hembras: Grupo 1, controles no tratados; Grupo 2, ENU solo; Grupos 3 a 5, ENU + CEM (exposición simulada y dos niveles de exposición). Se empleó una señal de acceso múltiple por división de código (W-CDMA) de banda ancha de 1,95 GHz, que es una característica del sistema celular de Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) para la exposición de la cabeza de la rata a partir de las 5 semanas de edad, 90 minutos al día, 5 días a la semana, durante 104 semanas. Las tasas de absorción específica (SAR) promedio del cerebro se diseñaron para ser de 0,67 y 2,0 W/kg para exposiciones bajas y altas, respectivamente. La incidencia y la cantidad de tumores cerebrales en ratas hembra expuestas a señales W-CDMA de 1,95 GHz mostraron tendencias a aumentar, pero sin significación estadística. En general, no se detectó un aumento significativo en la incidencia o la cantidad, ni en los machos ni en las hembras, en los grupos expuestos a los campos electromagnéticos. Además, no se evidenciaron cambios claros en los tipos de tumores en el cerebro. Por lo tanto, en las presentes condiciones experimentales, no se demostró que la exposición de las cabezas de ratas a señales W-CDMA de 1,95 GHz para IMT-2000 durante un período de 2 años acelerara o afectara de otro modo la tumorogénesis cerebral iniciada por ENU.

**Shirai T, Imai N, Wang J, Takahashi S, Kawabe M, Wake K, Kawai H, Watanabe SI, Furukawa F, Fujiwara O. Efectos multigeneracionales de la exposición de todo el cuerpo a señales de teléfonos celulares W-CDMA de 2,14 GHz en la función cerebral de ratas. Bioelectromagnetics 35(7):497-511, 2014.**   
  
El presente estudio experimental se llevó a cabo con ratas para evaluar los efectos de la exposición de todo el cuerpo a señales de acceso múltiple por división de código (W-CDMA) de banda de 2,14 GHz durante 20 ha día, a lo largo de tres generaciones. La tasa de absorción específica promedio (SAR, en unidades de W/kg) para las presas se diseñó en tres niveles: alto (<0,24 W/kg), bajo (<0,08 W/kg) y 0 (exposición simulada). Las madres preñadas (4 ratas/grupo) fueron expuestas desde el día de gestación (DG) 7 hasta el destete y luego sus crías (generación F 1 , 4 machos y 4 hembras/madre, respectivamente) fueron expuestas continuamente hasta las 6 semanas de edad. Las hembras F 1 fueron apareadas con machos F 1 a las 11 semanas de edad, y luego a partir del DG 7, fueron expuestas continuamente al campo electromagnético (CEM; la mitad de la progenie F1 se utilizó para el apareamiento, es decir, dos de cada sexo por madre y 8 machos y 8 hembras/grupo, excepto todas las crías para las pruebas de desarrollo funcional). Este protocolo se repitió de la misma manera en hembras preñadas F 2 y crías F 3 ; estas últimas fueron sacrificadas a las 10 semanas de edad. No se observaron anormalidades en las ratas madres (F 0 , F 1 y F 2 ) ni en las crías (F 1 , F 2 y F 3 ) en ningún parámetro biológico, incluida la función neuroconductual. Por lo tanto, se concluyó que, en las condiciones experimentales aplicadas, la exposición multigeneracional de todo el cuerpo a señales W-CDMA de 2,14 GHz durante 20 h/día no causó ningún efecto adverso en las crías F 1 , F 2 y F 3 .

[**Shirai T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shirai%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694283) **,** [**Wang J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694283) **,** [**Kawabe M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kawabe%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694283) **,** [**Wake K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wake%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694283) **,** [**Watanabe SI**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Watanabe%20SI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694283) **,** [**Takahashi S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Takahashi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694283) **,** [**Fujiwara O.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fujiwara%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27694283) **No se detectaron efectos adversos por la exposición simultánea de todo el cuerpo a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de múltiples frecuencias en ratas en los períodos intrauterino y previo y posterior al destete.** [**J. Radiat Res.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27694283) **58(1):48-58, 2017.**

En la vida cotidiana, las personas están expuestas a campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) con múltiples frecuencias. Para evaluar los posibles efectos adversos de los CEM de RF multifrecuencia, realizamos un experimento en el que ratas preñadas y sus crías fueron expuestas simultáneamente a ocho CEM de señales de comunicación diferentes (dos de la banda de 800 MHz, dos de la banda de 2 GHz, una de la banda de 2,4 GHz, dos de la banda de 2,5 GHz y una de la banda de 5,2 GHz). Treinta y seis ratas Sprague-Dawley (SD) preñadas de 10 semanas de edad se dividieron en tres grupos de 12 ratas: un grupo de control (exposición simulada) y dos grupos experimentales (exposición a CEM de RF de nivel bajo y alto). El cuerpo entero de las ratas madres fue expuesto a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante 20 h al día desde el día 7 de gestación hasta el destete, y las crías de ratas F1 ( 46-48 crías F1 por grupo) fueron expuestas hasta las 6 semanas de edad también durante 20 h al día. Los parámetros evaluados incluyeron el crecimiento, la condición gestacional y el peso de los órganos de las madres; las tasas de supervivencia, el desarrollo, el crecimiento, el desarrollo físico y funcional, la función de la memoria y la capacidad reproductiva de las crías F1 ; y la embriotoxicidad y la teratogenicidad en las ratas F2 . No se observaron hallazgos anormales en las madres o las crías F1 expuestas a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia o en las crías F2 para ninguno de los parámetros evaluados. Por lo tanto, en las condiciones del presente experimento, la exposición simultánea de todo el cuerpo a ocho campos electromagnéticos de señales de comunicación diferentes a frecuencias entre 800 MHz y 5,2 GHz no mostró ningún efecto adverso sobre el embarazo o el desarrollo de las ratas.

[**Shivashankara AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shivashankara%20AR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) **,** [**Joy J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Joy%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) **,** [**Sunitha V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sunitha%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) **,** [**Rai MP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rai%20MP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) **,** [**Rao S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rao%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) **,** [**Nambranathayil**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shivashankara%20AR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) [**S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nambranathayil%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) **,** [**Baliga MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Baliga%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25859446) **. Efecto del uso del teléfono móvil en la proteína total salival, enzimas y marcadores de estrés oxidativo en adultos jóvenes: un estudio piloto.** [**J Clin Diagn Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25859446) **9(2):BC19-22, 2015.**

#### INTRODUCCIÓN: El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los niveles de enzimas salivales, proteínas y sistema oxidante-antioxidante en jóvenes usuarios de teléfonos celulares en la universidad. MATERIALES Y MÉTODOS: Los usuarios de celulares (estudiantes) fueron categorizados en dos grupos: usuarios menos móviles y usuarios de alta movilidad, según la duración y frecuencia del uso del celular. Se analizaron muestras de saliva completa no estimulada de los voluntarios para amilasa, lactato deshidrogenasa (LDH), malondialdehdye (MDA) y glutatión (GSH). RESULTADOS: Los usuarios de alta movilidad tuvieron niveles significativamente más altos de amilasa (p = 0,001), LDH (p = 0,002) y MDA (p = 0,002) en saliva, en comparación con los usuarios menos móviles. La disminución marginal en proteínas totales salivales, GSH y tasa de flujo no fueron estadísticamente significativas (p > 0,05). CONCLUSIÓN: Cambios significativos en las enzimas salivales y MDA sugieren un efecto adverso del uso elevado de teléfonos celulares sobre la salud celular.

**Shokri S, Soltani A, Kazemi M, Sardari D, Mofrad FB. Efectos de la exposición a Wi-Fi (2,45 GHz) en la apoptosis, los parámetros espermáticos y la histomorfometría testicular en ratas: un estudio de evolución temporal. Cell J. 17(2):322-331, 2015.**   
  
OBJETIVO: En el mundo actual, la radiación de radiofrecuencia (RFR) de 2,45 GHz de aplicaciones industriales, científicas, médicas, militares y domésticas es la parte principal de la exposición al campo electromagnético interior-exterior. Los efectos a largo plazo de la radiación Wi-Fi de 2,45 GHz en el sistema reproductor masculino no se conocían por completo. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo investigar la principal causa de infertilidad masculina durante la exposición a corto y largo plazo de la radiación Wi-Fi. MATERIALES Y MÉTODOS: Este es un estudio experimental con animales, que se llevó a cabo en el Departamento de Ciencias Anatómicas, Facultad de Medicina, Universidad de Ciencias Médicas de Zanjan, Zanjan, IRÁN, de junio a agosto de 2014. Ratas Wistar macho de tres meses de edad (n = 27) fueron expuestas a la radiación de 2,45 GHz en una cámara con dos antenas Wi-Fi en paredes opuestas. Los animales se dividieron en los tres grupos siguientes: I. grupo de control (n = 9) que incluía animales sanos sin ninguna exposición a la antena, II. Grupo de 1 hora (n=9) expuesto a la radiación Wi-Fi de 2,45 GHz durante 1 hora al día durante dos meses y grupo III.7 horas (n=9) expuesto a la radiación Wi-Fi de 2,45 GHz durante 7 horas al día durante 2 meses. Se evaluaron los parámetros espermáticos, las concentraciones de caspasa-3, los cambios histomorfométricos del testículo además de los índices apoptóticos en los animales expuestos y de control. RESULTADOS: Tanto el grupo de 1 hora como el de 7 horas mostraron una disminución en los parámetros espermáticos en un patrón dependiente del tiempo. En paralelo, el número de células positivas a la apoptosis y la actividad de la caspasa-3 aumentaron en los túbulos seminíferos de las ratas expuestas. El peso de la vesícula seminal se redujo significativamente en los grupos de 1 hora o 7 horas en comparación con el grupo de control. CONCLUSIÓN: Respecto al privilegio progresivo de las redes inalámbricas de 2,45 GHz en nuestro entorno, concluimos que debería existir una gran preocupación respecto a la exposición temporal de todo el cuerpo a las frecuencias más altas de las redes Wi-Fi existentes en las proximidades de nuestros lugares de vida.

[**Shrestha M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shrestha%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25982941) **,** [**Raitanen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Raitanen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25982941) **,** [**Salminen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Salminen%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25982941) **,** [**Lahkola A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lahkola%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25982941) **,** [**Auvinen A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Auvinen%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25982941) **Riesgo de tumor hipofisario en relación con el uso** de teléfonos móviles **: un estudio de casos y controles.** [**Acta Oncol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25982941) **18 de mayo de 2015:1-7. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

ANTECEDENTES: El número de usuarios **de teléfonos móviles** ha crecido rápidamente, lo que ha generado una creciente preocupación pública sobre los posibles riesgos para la salud. Este estudio tiene como objetivo evaluar el riesgo de tumor hipofisario, ya que rara vez se ha investigado. MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio de casos y controles con 80 casos elegibles identificados en los cinco hospitales universitarios de Finlandia y 240 controles emparejados por frecuencia del registro nacional de población. Los controles se emparejaron con los casos por edad, sexo, región de residencia y fecha de la entrevista. Se obtuvo un historial detallado del uso **del teléfono móvil mediante una entrevista estructurada. Se evaluaron varios indicadores del uso del teléfono móvil** mediante regresión logística condicional. RESULTADOS: Se observó una razón de probabilidades reducida entre los usuarios habituales **de teléfonos móviles** [OR 0,39, intervalo de confianza (IC) del 95% 0,21, 0,72] en relación con los usuarios no habituales o que nunca los han utilizado, lo que posiblemente refleje limitaciones metodológicas. El riesgo de tumor hipofisario no aumentó después de 10 o más años desde el primer uso (OR 0,69, IC del 95% 0,25, 1,89). El riesgo no aumentó en relación con la duración, las horas acumuladas de uso o el número acumulado de llamadas. Los resultados fueron similares para **los teléfonos analógicos y digitales** . CONCLUSIONES: No encontramos un exceso de riesgo asociado con el uso autoinformado a corto o mediano plazo de **teléfonos móviles.** **teléfonos** . Esto coincide con la mayoría de los estudios publicados. Sin embargo, persistieron incertidumbres en cuanto a la duración del uso, ya que una proporción muy pequeña de los participantes del estudio informó haberlo usado durante más de 10 años.

**Shtemberg AS, Uzbekov MG, Shikhov SN, Bazian AS, Cherniakov GM, [Especificidad de especie, factores de edad y diversos correlatos neuroquímicos del comportamiento espontáneo de los animales después de la exposición a un campo electromagnético de intensidad ultrabaja]. Zh Vyssh Nerv Deiat Im IP Pavlova 50(4):703-715, 2000.** [Artículo en ruso]

Se estudiaron las reacciones neuroquímicas y conductuales de pequeños animales de laboratorio (ratones y ratas de diferentes edades) expuestos a campos electromagnéticos de intensidad ultrabaja (CEM, frecuencia de 4200 y 970 MHz, modulados por una señal cuasistocástica en el rango de 20-20 000 Hz, densidad de potencia de 15 microW/cm2, tasa de absorción corporal específica de hasta 4,5 mJ/kg). Los CEM inhibieron básicamente la actividad locomotora y exploratoria en la prueba de "campo abierto". Predominaron las características específicas de la especie y la edad, más que las condiciones de radiación. Sin embargo, la disminución de la frecuencia de los CEM intensificó considerablemente el efecto observado. El cambio en el comportamiento animal estuvo acompañado de cambios en los procesos neuroquímicos, es decir, una activación aguda del sistema serotoninérgico e inhibición del sistema morepinefrinérgico.

**Sidorenko AV, El análisis de la actividad bioeléctrica cerebral animal influenciada por microondas o por la introducción de estricnina. Bioelectrochem Bioenerg 48(1):223-226, 1999.**

El impacto generalizado de la tecnología ha suscitado inquietudes sobre la seguridad de la exposición humana a la radiación electromagnética en el medio ambiente. El cerebro es especialmente sensible a la influencia de las microondas. El método más eficaz para la estimación de los estados funcionales del organismo es el análisis de los electroencefalogramas. Los métodos estadísticos y espectrales se utilizan habitualmente para el análisis de los electrocorticogramas animales. La información obtenida de esta manera es de carácter integrado y a veces es insuficiente para la identificación de la carga del estado cerebral causada por diversos factores, especialmente las microondas que alteran la situación ecológica. El método de dinámica no lineal se utiliza en nuestro trabajo junto con el método de correlación espectral para el procesamiento de los electrocorticogramas animales. La dimensionalidad de la correlación representa un criterio numérico que permite la investigación comparativa de varios estados dinámicos del sistema. En el proceso de investigación, se ha descubierto que el método de dinámica no lineal puede utilizarse para analizar los electrocorticogramas de animales experimentales en diferentes estados funcionales, confirmándose mediante el aumento del parámetro de la dimensionalidad de la correlación en los electrocorticogramas de animales irradiados por microondas o sometidos a la introducción de estricnina.

**Sidorenko A, Tsaryuk V, Efectos de la radiación de microondas y la estricnina sobre los biopotenciales cerebrales en ratas narcotizadas. Bull Exp Biol Med 130(9):835-837, 2000.**

La estricnina y la radiación de microondas produjeron cambios en los parámetros espectrales del electrocorticograma, la dimensión de correlación y la entropía de Kolmogorov, parámetros calculados por los métodos de dinámica no lineal opuestos a los inducidos por el uretano. El efecto modulador de las microondas sobre la actividad cerebral bioeléctrica en animales narcotizados fue similar al efecto de la estricnina y probablemente relacionado con una mayor excitabilidad de las estructuras cerebrales y la complicación de los procesos bioeléctricos.

**Sienkiewicz ZJ, Blackwell RP, Haylock RG, Saunders RD, Cobb BL, La exposición de bajo nivel a la radiación de microondas pulsada de 900 MHz no causa déficits en el desempeño de una tarea de aprendizaje espacial en ratones. Bioelectromagnetics 21(3):151-158, 2000.**

Existe cierta preocupación de que la pérdida de memoria a corto plazo u otros efectos cognitivos puedan estar asociados con el uso de teléfonos celulares móviles. En este experimento, se exploró el efecto de la exposición aguda y repetida a un campo de radiofrecuencia (RF) de baja intensidad de 900 MHz pulsado a 217 Hz utilizando una tarea de aprendizaje espacial y memoria de trabajo motivada por el apetito. Se expuso a ratones machos adultos C57BL/6J en condiciones de campo lejano en una celda GTEM durante 45 minutos cada día durante 10 días a una tasa de absorción de energía específica (SAR) de cuerpo entero promedio de 0,05 W/kg. Su desempeño en un laberinto radial de 8 brazos se comparó con el de los animales de control expuestos simuladamente. Todas las evaluaciones de comportamiento se realizaron sin que los manejadores supieran el estado de exposición de los animales. Los animales fueron evaluados en el laberinto inmediatamente después de la exposición o después de un retraso de 15 o 30 minutos. No se observaron efectos significativos dependientes del campo en el desempeño en la precisión de la elección o en los tiempos totales para completar la tarea a lo largo del experimento. Estos resultados sugieren que la exposición a la radiación de radiofrecuencia que simula una señal de teléfono inalámbrico digital (GSM) en las condiciones de este experimento no afecta la adquisición de la respuesta aprendida. Se planean estudios adicionales para explorar los efectos de otros SAR en el comportamiento aprendido.

[**Sieroń-Stołtny K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Siero%C5%84-Sto%C5%82tny%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25705697) **,** [**Teister Ł**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Teister%20%C5%81%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25705697) **,** [**Cieślar G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cie%C5%9Blar%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25705697) **,** [**Sieroń D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Siero%C5%84%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25705697) **,** [**Śliwinski Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C5%9Aliwinski%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25705697) **,** [**Kucharzewski M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kucharzewski%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25705697) **,** [**Sieroń**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Siero%C5%84%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25705697) **A. La influencia de la radiación electromagnética generada por un teléfono móvil en el sistema esquelético de ratas.** [**Biomed Res Int.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25705697) **2015;2015:896019. doi: 10.1155/2015/896019. Publicado electrónicamente el 1 de febrero de 2015.**

El estudio se centró en la influencia del campo electromagnético generado por el teléfono móvil en el sistema esquelético de ratas, evaluado mediante la medición de los parámetros macrométricos de los huesos, las propiedades mecánicas de los huesos largos, el contenido de calcio y fósforo en los huesos y la concentración de marcadores de osteogénesis (osteocalcina) y resorción ósea (NTX, piridinolina) en suero sanguíneo. El estudio se llevó a cabo en ratas macho divididas en dos grupos: un grupo experimental sometido a un ciclo de 28 días de exposición al campo electromagnético de frecuencia de 900 MHz generado por el teléfono móvil y un grupo de control, expuesto simuladamente. El campo electromagnético generado por el teléfono móvil no influyó en los parámetros macrométricos de los huesos largos y la vértebra L4, alteró las propiedades mecánicas de los huesos (tensión y energía en la fuerza máxima de flexión, tensión en la fractura), disminuyó el contenido de calcio en los huesos largos y la vértebra L4, y alteró la concentración de marcadores de osteogénesis y resorción ósea en ratas. Sobre la base de los resultados obtenidos, se concluyó que el campo electromagnético generado por el teléfono móvil de 900 MHz no tiene un impacto directo en los parámetros macrométricos de los huesos; sin embargo, altera los procesos de mineralización ósea y la intensidad de los procesos de recambio óseo y, por lo tanto, influye en la resistencia mecánica de los huesos.

**Sievert U, Eggert S, Pau HW. ¿Pueden las emisiones de los teléfonos móviles afectar las funciones auditivas de la cóclea o del tronco encefálico? Otolaryngol Head Neck Surg. 132(3):451-455, 2005.**

Problemas abordados A pesar de su amplia difusión, una gran parte de la población sospecha que los teléfonos móviles causan efectos adversos sobre la salud y el bienestar. El oído, como órgano sensorial junto al dispositivo individual, rara vez se ha investigado en cuanto a los efectos a corto plazo en este sentido. En un artículo anterior, no pudimos demostrar ningún impacto en la parte vestibular del oído interno. Nuestros estudios actuales se centran en la cuestión de si las emisiones de los teléfonos móviles podrían afectar a las funciones cocleares o auditivas del tronco encefálico. Métodos y medidas En 12 personas de prueba sanas con audición normal, se realizaron registros de reflejos auditivos del tronco encefálico antes, durante y después de la exposición a emisiones electromagnéticas mediante dispositivos de telefonía móvil estandarizados. Se administraron dos modos de campos de emisiones electromagnéticas: pulsado y continuo. Para la estimulación acústica simultánea a la exposición al campo, se tuvieron que utilizar auriculares especiales "enchufables". Resultados No se pudo encontrar ningún impacto en los registros de reflejos auditivos del tronco encefálico en términos de latencias absolutas e interpico. Significado clínico Junto con los resultados de un artículo anterior sobre la parte vestibular del oído interno, podemos afirmar que no existen efectos adversos de las emisiones de los teléfonos móviles sobre la función auditiva, al menos a corto plazo. Por supuesto, nuestro estudio no puede excluir efectos a largo plazo.

[**Silva V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Silva%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Hilly O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hilly%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Strenov Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Strenov%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Tzabari C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tzabari%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Hauptman Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hauptman%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Feinmesser R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Feinmesser%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **Efecto de la radiación electromagnética similar a la de los teléfonos celulares en las células tiroideas humanas primarias.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26689947) **21 de diciembre de 2015:1-9. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Objetivo Evaluar los posibles efectos carcinogénicos de la energía de radiofrecuencia (RFE) emitida por teléfonos celulares en células tiroideas primarias humanas. Materiales y métodos El cultivo de células tiroideas primarias se preparó a partir de tejido tiroideo normal obtenido de pacientes que se sometieron a cirugía en nuestro departamento. Las células tiroideas subconfluentes se irradiaron en diferentes condiciones dentro de una incubadora celular utilizando un dispositivo que simula la RFE del teléfono celular. La proliferación de células de control e irradiadas se evaluó mediante la tinción inmunohistoquímica del antígeno clon Kiel-67 (Ki-67) y la expresión del supresor tumoral p53 (p53). La ploidía del ADN y los biomarcadores de estrés proteína de choque térmico 70 (HSP70) y especies reactivas de oxígeno (ROS) se evaluaron mediante clasificación celular activada por fluorescencia (FACS). Resultados Nuestras células expresaron altamente tiroglobulina (Tg) y simportador de yoduro de sodio (NIS), lo que confirma el origen del tejido. Ninguna de las condiciones de irradiación evaluadas aquí tuvo efecto sobre el marcador de proliferación Ki-67 ni sobre la expresión de p53. La ploidía del ADN tampoco se vio afectada por la RFE, así como la expresión de los biomarcadores HSP70 y ROS. Conclusión Nuestras condiciones de exposición a la RFE parecen no tener un efecto carcinógeno potencial sobre las células tiroideas humanas. Además, los biomarcadores comunes que suelen asociarse al estrés ambiental también permanecieron inalterados. No pudimos encontrar una asociación entre la RFE por teléfono móvil y el cáncer de tiroides. Se recomiendan estudios adicionales.

**Silvi AM, Zari A, Licitra G. Evaluación de la tendencia temporal de la exposición de las personas a los campos electromagnéticos producidos por estaciones base de teléfonos móviles. Radiat Prot Dosimetry 97(4):387-390, 2001.**

un seguimiento de los niveles de campo electromagnético producidos por estaciones base (BS) para teléfonos móviles de diferentes tipologías (TACS, GSM, DCS). Los resultados muestran que las BS pueden clasificarse como 'comerciales' o 'residenciales'. El valor medio del valor medio de campo electromagnético medido en seis minutos entre las 10:00 y las 13:00 horas corresponde al 84% del valor medio diario máximo de seis minutos. Se muestra una comparación entre los niveles de campo electromagnético producidos por las BS y los datos de tráfico telefónico de las mismas, suministrados por las compañías. Finalmente, sobre una base horaria media, se ha construido una curva diaria de la tendencia de exposición producida por dichas instalaciones.

[**Silva V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Silva%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Hilly O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hilly%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Strenov Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Strenov%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Tzabari C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tzabari%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Hauptman Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hauptman%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **,** [**Feinmesser R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Feinmesser%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26689947) **Efecto de la radiación electromagnética similar a la de los teléfonos celulares en las células tiroideas humanas primarias.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26689947) **21 de diciembre de 2015:1-9. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Objetivo Evaluar los posibles efectos carcinogénicos de la energía de radiofrecuencia (RFE) emitida por teléfonos celulares en células tiroideas primarias humanas. Materiales y métodos El cultivo de células tiroideas primarias se preparó a partir de tejido tiroideo normal obtenido de pacientes que se sometieron a cirugía en nuestro departamento. Las células tiroideas subconfluentes se irradiaron en diferentes condiciones dentro de una incubadora celular utilizando un dispositivo que simula la RFE del teléfono celular. La proliferación de células de control e irradiadas se evaluó mediante la tinción inmunohistoquímica del antígeno clon Kiel-67 (Ki-67) y la expresión del supresor tumoral p53 (p53). La ploidía del ADN y los biomarcadores de estrés proteína de choque térmico 70 (HSP70) y especies reactivas de oxígeno (ROS) se evaluaron mediante clasificación celular activada por fluorescencia (FACS). Resultados Nuestras células expresaron altamente tiroglobulina (Tg) y simportador de yoduro de sodio (NIS), lo que confirma el origen del tejido. Ninguna de las condiciones de irradiación evaluadas aquí tuvo efecto sobre el marcador de proliferación Ki-67 ni sobre la expresión de p53. La ploidía del ADN tampoco se vio afectada por la RFE, así como la expresión de los biomarcadores HSP70 y ROS. Conclusión Nuestras condiciones de exposición a la RFE parecen no tener un efecto carcinógeno potencial sobre las células tiroideas humanas. Además, los biomarcadores comunes que suelen asociarse al estrés ambiental también permanecieron inalterados. No pudimos encontrar una asociación entre la RFE por teléfono móvil y el cáncer de tiroides. Se recomiendan estudios adicionales.

[**Simko M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Simko+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hartwig C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hartwig+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lantow M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lantow+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lupke M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lupke+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mattsson MO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Mattsson+MO%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rahman Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Rahman+Q%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rollwitz J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Rollwitz+J%22%5BAuthor%5D) **Expresión de Hsp70 y liberación de radicales libres después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia no térmicos y partículas ultrafinas en células humanas Mono Mac 6.** [**Toxicol Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicol%20Lett.');) **161(1):73-82, 2006.**

El entorno urbano contemporáneo se ha vuelto cada vez más complejo en su composición, lo que ha dado lugar a debates sobre posibles efectos novedosos sobre la salud. Dos factores que recientemente han recibido considerable atención son las partículas ultrafinas (UFP; <0,1 µm) producidas por procesos de combustión y las emisiones de dispositivos de comunicación inalámbrica como los teléfonos móviles que emiten en la parte de radiofrecuencia (RF) del espectro. Varios estudios han demostrado los efectos biológicos de ambas exposiciones en varios sistemas celulares. Aquí investigamos si la exposición a UFP (12-14 nm, 100 µg/ml) y campos electromagnéticos de RF (CEM; tasa de absorción específica (SAR) de 2 W/kg; onda continua (CW) o modulada (217 Hz o GSM-no DTX)), solos o en combinación, influyen en los niveles del anión radical superóxido o la proteína de choque térmico de la proteína de estrés (Hsp70) en la línea celular monocítica humana Mono Mac 6. El tratamiento térmico (42-43 grados C, 1 h) se utilizó como control positivo tanto para la reacción de estrés como para el desarrollo de calor en la configuración de exposición a RF. Nuestros resultados muestran claramente que las células Mono Mac 6 son capaces de internalizar UFP, y que esta actividad fagocítica está relacionada con una mayor liberación de radicales libres. Este aumento (40-45% por encima del control negativo) es más fuerte que el efecto del tratamiento térmico. Por otro lado, ninguna de las exposiciones a RF empleadas mostró efectos sobre los niveles de radicales libres. La coexposición de RF y UFP tampoco potenció el efecto de UFP. Nuestras investigaciones mostraron un nivel de expresión de Hsp70 significativamente mayor por el tratamiento térmico de manera dependiente del tiempo, mientras que UFP, RF o UFP + RF no tuvieron ningún efecto. Por lo tanto, concluimos que en las células Mono Mac 6 investigadas, la exposición a RF sola o en combinación con UFP no puede influir en las respuestas relacionadas con el estrés.

[**Simon D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Simon%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **,** [**Daubos A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Daubos%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **,** [**Pain C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pain%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **,** [**Fitoussi R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fitoussi%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **,** [**Vié K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vi%C3%A9%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **,** [**Taieb A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taieb%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **,** [**de Benetti L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Benetti%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **,** [**Cario-André M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cario-Andr%C3%A9%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22938144) **La exposición a la radiación electromagnética aguda del rango de exposición del teléfono móvil altera transitoriamente la homeostasis cutánea de un modelo de epidermis reconstruida pigmentada.** [**Int J Cosmet Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22938144) **35(1):27-34, 2013.**

La exposición a las radiaciones electromagnéticas (REM) producidas por el teléfono móvil afecta a la mitad de la población mundial y plantea el problema de su impacto en la salud humana. En este estudio, analizamos los efectos de la exposición al teléfono móvil (GSM básico, 900 MHz, SAR 2 mW g(-1) , 6 h) en un modelo de piel pigmentada. Hemos analizado la expresión y localización de varios marcadores de diferenciación de queratinocitos y melanocitos 2, 6, 18 y 24 h después de la exposición a REM de epidermis reconstruida que contiene solo queratinocitos o una combinación de queratinocitos y melanocitos cultivados en dermis muerta desepidermizada, mediante histología, inmunohistoquímica y Western blot. No se encontraron cambios en la arquitectura epidérmica, la localización de marcadores epidérmicos, la presencia de células apoptóticas y la inducción de p53 en ambos tipos de epidermis (con o sin melanocitos) después de la exposición a REM. En las reconstrucciones pigmentadas, no se detectó ningún cambio en la ubicación y dendricidad de los melanocitos ni en la transferencia de melanina a los queratinocitos vecinos después de la exposición a EMR. La loricrina y la citoqueratina 14 disminuyeron significativamente a las 6 h. El nivel de todos los marcadores aumentó a las 24 h en comparación con las 6 h posteriores a la exposición a EMR, asociado con una disminución significativa de la actividad del proteasoma 20S. Nuestros datos indican que la exposición a una frecuencia de 900 MHz induce una alteración transitoria de la homeostasis epidérmica, que puede alterar la capacidad protectora de la piel frente a factores externos. La presencia o ausencia de melanocitos no modificó el comportamiento de las reconstrucciones después de la exposición a EMR.

**Simsek V, Sahin H, Akay AF, Kaya H, Bircan MK. Efectos del uso de teléfonos celulares en los niveles séricos de PSA en hombres. Int Urol Nephrol. 35(2):193-196, 2003.**

ANTECEDENTES: Se sabe que el uso creciente de teléfonos celulares tiene efectos nocivos para la salud humana. El objetivo de este estudio prospectivo fue determinar si el uso de teléfonos celulares afectaba los niveles séricos de PSA en hombres. MÉTODOS: Participaron 20 hombres de entre 22 y 65 años que nunca habían usado teléfonos celulares anteriormente. Se tomaron muestras de sangre antes y 30 días después del inicio del uso del teléfono celular. El suero se separó de las muestras de sangre y se almacenó en un congelador hasta el final del estudio, momento en el que se determinaron los niveles séricos de PSA libre y total mediante radioinmunoensayo en tándem. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante la prueba de rangos con signo pareados de Wilcoxon. RESULTADOS: Los valores promedio de PSA libre y total fueron 2,070 ng/ml y 0,500 ng/ml antes del estudio, y 2,0 ng/ml y 0,505 ng/ml al final del estudio, respectivamente. No se determinó diferencia significativa entre los valores iniciales y finales (p > 0,05). CONCLUSIONES: Los resultados indican que el uso del teléfono celular no afecta significativamente los valores de PSA a corto plazo. Sin embargo, creemos que es necesario realizar estudios a más largo plazo sobre este tema.

**Singh B, Bate LA, Respuestas de los macrófagos intravasculares pulmonares a la radiación de microondas de 915 MHz: estudio ultraestructural y citoquímico. Anat Rec 246(3):343-355, 1996.**

ANTECEDENTES: La radiación de microondas (MW) se utiliza cada vez más como fuente de suplemento de calor durante el desarrollo posnatal temprano de los cerdos. Aunque la radiación de MW no causa efectos fisiológicos nocivos, no existe información específica sobre su impacto en las células inmunes como los macrófagos. Los macrófagos intravasculares pulmonares (PIM) están surgiendo como células inflamatorias importantes debido a su potencial endocítico y secretor. Se realizó un estudio in vivo para evaluar los efectos de la radiación infrarroja y de MW de baja y alta potencia en los PIM de los cerdos. MÉTODOS: Los cerdos fueron expuestos a radiación infrarroja (IR), de bajo MW (LMW; 6,1 mW cm-2) y de alto MW (HMW; 11,4 mW cm-2) a 915 MHz (n = 2 para cada tratamiento) durante 24 horas. Los controles (n = 2) fueron expuestos a la luz natural durante el mismo período de tiempo. Los tejidos pulmonares se procesaron para el examen ultraestructural y la citoquímica de la fosfatasa ácida (AcPasa). Además, se contó el retículo endoplasmático rugoso (RER) como fracción del citosol de los PIM. RESULTADOS: Los datos ultraestructurales y numéricos sugirieron una actividad secretora mejorada en los PIM de los cerdos tratados con LMW como lo indica la mayor relación RER:citoplasma, los perfiles prominentes del complejo de Golgi y la acumulación de vesículas secretoras junto con microtúbulos en comparación con los cerdos de control, IR y expuestos a HMW. El tratamiento con alto PM indujo algún daño al intersticio pulmonar como se dedujo de la presencia de precipitados de AcPasa extracelulares y la matriz de colágeno alterada. Se observaron glóbulos intracelulares en los PIM de los cerdos tratados con IR y LMW, pero no en los animales de control y los irradiados con HMW. CONCLUSIONES: La elaboración de signos estructurales de la actividad secretora en las PIM mediante la radiación de bajo peso molecular en ausencia de cambios patológicos pulmonares indica su potencial para la activación celular, además del papel ya establecido de la radiación de bajo peso molecular en la suplementación de calor. Esta activación podría deberse a un aumento de la temperatura corporal central o al inicio de la señalización intracelular por la radiación de bajo peso molecular. Este estudio también muestra que la radiación de alto peso molecular es capaz de inducir patología en forma de cambios en la matriz intersticial pulmonar y puede no ser una buena fuente de calor suplementario.

[**Singh HP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Singh%20HP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sharma VP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sharma%20VP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Batish DR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Batish%20DR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kohli RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kohli%20RK%22%5BAuthor%5D) **. Las radiaciones del campo electromagnético de los teléfonos celulares afectan la rizogénesis a través del deterioro de los procesos bioquímicos.** [**Environ Monit Assess.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Monit%20Assess.');) **184(4):1813-1821, 2012.**

La adopción y el uso indiscriminados de la tecnología de los teléfonos móviles ha aumentado enormemente los niveles de radiaciones de campos electromagnéticos (CEM) en el entorno natural. Esto ha suscitado la preocupación de los científicos con respecto a los posibles riesgos de los CEM para los organismos vivos. Sin embargo, no se ha hecho mucho para evaluar el daño causado a las plantas que están expuestas continuamente a los CEM presentes en el medio ambiente. El presente estudio investigó el mecanismo bioquímico de interferencia de los CEM de los teléfonos móviles de 900 MHz con la formación de raíces en los hipocótilos de frijol mungo (Vigna radiata syn. Phaseolus aureus), un sistema modelo para estudiar la rizogénesis en plantas. Los CEM de los teléfonos móviles aumentaron las actividades de las proteasas (entre 1,52 y 2,33 veces), las polifenoloxidasas (entre 1,5 y 4,3 veces) y las peroxidasas (entre 1,5 y 2,0 veces) en los hipocótilos de frijol mungo en comparación con el control. Además, los EMFr aumentaron el contenido de malondialdehído (un indicador de peroxidación lipídica), peróxido de hidrógeno y prolina, lo que indica un daño oxidativo mediado por especies reactivas de oxígeno en los hipocótilos. Esto se confirmó mediante la regulación positiva de las actividades de las enzimas antioxidantes (superóxido dismutasa, ascorbato peroxidasa, guayacol peroxidasa, catalasa y glutatión reductasa), lo que sugiere su posible papel en la protección contra el daño oxidativo inducido por EMFr. El estudio concluyó que las radiaciones de los teléfonos celulares afectan el proceso de rizogénesis a través de alteraciones bioquímicas que se manifiestan como daño oxidativo que resulta en deterioro de las raíces.

**Singh K, Nagaraj A, Yousuf A, Ganta S, Pareek S, Vishnani P. Efecto de las radiaciones electromagnéticas de las estaciones base de telefonía móvil en la salud general y la función salival. J Int Soc Prevent Communit Dent 6:54-59, 2016.**  
Objetivo: Los teléfonos móviles utilizan radiaciones electromagnéticas no ionizantes en el rango de las microondas, que algunos creen que pueden ser perjudiciales para la salud humana. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de las radiaciones electromagnéticas (REM) en la tasa de flujo salival no estimulado/estimulado y otros problemas relacionados con la salud entre las poblaciones generales que residen cerca y lejos de las estaciones base de telefonía móvil. Materiales y métodos: Se seleccionaron al azar un total de cuatro estaciones base móviles de cuatro zonas de Jaipur, Rajastán, India. Veinte personas que residían cerca de las torres de telefonía móvil seleccionadas se tomaron como grupo de casos y las otras 20 personas (grupo de control) que vivían a casi 1 km de distancia en la periferia se seleccionaron para el análisis salival. Las preguntas relacionadas con los trastornos del sueño se midieron utilizando el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI) y otros problemas de salud se incluyeron en el cuestionario. La prueba de chi-cuadrado se utilizó para el análisis estadístico. Resultados: Se reveló que la mayoría de los sujetos que residían cerca de la estación base móvil se quejaron de trastornos del sueño, dolor de cabeza, mareos, irritabilidad, dificultades de concentración e hipertensión. La mayoría de los sujetos del estudio tenían una secreción salival estimulada significativamente menor (P < 0,01) en comparación con los sujetos de control. Conclusiones: No se pueden descartar los efectos de la exposición prolongada a los campos electromagnéticos de las estaciones base de telefonía móvil sobre la salud y el bienestar de la población general. Se justifican más estudios para evaluar el efecto de los campos electromagnéticos (CEM) sobre la salud general y, más específicamente, sobre la salud bucal.

**Singh N, Rudra N, Bansal P, Mathur R, Behari J, Nayar U, La ribosilación de poliADP como un posible mecanismo de biointeracción con microondas. Indian J Physiol Pharmacol 38(3):181-184, 1994.**

Los campos electromagnéticos (CEM) afectan el metabolismo del cuerpo, incluidos los sistemas nervioso, endocrino, cardiovascular, hematológico y reproductivo. Los CEM son contaminantes ambientales, por lo que representan un peligro para la salud que puede causar cambios estéricos en la molécula ubicada en la superficie celular. Se sabe que las microondas causan aberraciones cromosómicas y actúan como promotores de tumores. El proceso implica un flujo de señales desde la membrana celular hasta el núcleo y otros orgánulos. Las presentes investigaciones tienen como objetivo comprender el mecanismo de los efectos biológicos de las microondas (2,45 GHz). Se estudió el efecto sobre la poli ADP-ribosilación, que es una modificación postraduccional de la proteína de la cromatina catalizada por la enzima poli ADPR polimerasa utilizando NAD+ como sustrato. Se ha demostrado que la poli ADP-ribosilación está involucrada en varios aspectos de la estructura y función de la cromatina. Se expusieron ratas de veintitrés días de edad que pesaban entre 42 y 48 g a un nivel de dosis de microondas de 1,0 mW/cm2. Después de la exposición durante sesenta días, los animales fueron sacrificados y se realizó una estimación de la actividad de la polimerasa poli ADPR en diferentes órganos de estos animales. Hubo un aumento del 20% en su actividad en el hígado, del 35% en los testículos, mientras que el cerebro mostró una disminución del 53% en el diencéfalo y del 20% en la corteza en los animales expuestos en comparación con sus respectivos controles. No hubo cambios en la actividad enzimática en el bazo y el riñón. Esto estuvo acompañado de cambios concomitantes en los niveles de NAD+. Los resultados anteriores pueden citarse como eventos importantes en la carcinogénesis y la promoción de tumores relacionados con la exposición a microondas y el mecanismo de transducción de señales involucrado. El objetivo es arrojar luz sobre las interacciones ecogenéticas complejas que conducen a la modulación del cáncer de la expresión génica por mecanismo epigenético.

[**Sinha RK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sinha%20RK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. La exposición crónica no térmica a la radiación de microondas modulada de 2450 MHz altera las hormonas tiroideas y el comportamiento de las ratas macho.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **84(6):505-513, 2008.**

Objetivo: El objetivo de esta investigación fue analizar los efectos de la irradiación de microondas de fuga (2450 MHz) sobre las hormonas tiroideas y el comportamiento de ratas macho. Materiales y métodos: Se llevaron a cabo experimentos en dos grupos de ratas macho (exposición y control, respectivamente). Se utilizaron métodos de radioinmunoensayo (RIA) para la estimación de 3,5,3'-triyodotironina (T(3)), tiroxina (T(4)) y tirotrofina u hormona estimulante de la tiroides (TSH). Las evaluaciones de los cambios de comportamiento se realizaron en aparatos de campo abierto (OF) y laberinto elevado en cruz (EPM). Resultados: Después de la exposición crónica a microondas, las ratas se encontraron hiperactivas y agresivas en los días 16 y 21. Se analizaron los cambios de comportamiento en OF y se encontró que cambiaron significativamente con respecto a los controles (p < 0,05) para el comportamiento de inmovilización, encabritado y deambulación. En el EPM, las ratas mostraron una mayor actividad con una disminución del tiempo pasado en el brazo abierto y un mayor tiempo pasado en el centro en los días 11 (p < 0,05), 16 (p < 0,05) y 21 (p < 0,01) después de la irradiación. Los cambios en los parámetros de comportamiento también se correlacionan con la tendencia de cambios, en comparación con los animales de control, en los niveles sanguíneos hormonales de T3 (disminución en el día 16, p < 0,05 y día 21, p < 0,01) y T4 (aumento en el día 21, p < 0,05). Conclusión: La irradiación de microondas de baja energía puede ser perjudicial ya que es suficiente para alterar los niveles de hormonas tiroideas, así como la reactividad emocional de los irradiados en comparación con los animales de control.

**Singh S, Mani KV, Kapoor N. Efecto de la exposición ocupacional a campos electromagnéticos del radar en dos bandas de frecuencia diferentes en los niveles plasmáticos de melatonina y serotonina. Int J Radiat Biol. 2015 7 de enero:1-39. [Epub antes de impresión].**   
  
Objetivo: El propósito del presente estudio fue delinear el efecto de la exposición crónica al campo electromagnético (CEM) del radar en los niveles plasmáticos de melatonina y serotonina en personal militar expuesto ocupacionalmente. Sujetos y métodos: 166 militares varones participaron en el estudio, de los cuales solo 155 se unieron para la extracción de sangre. Se dividieron en tres grupos, a saber, grupo de control (n = 68), grupo de exposición I (n = 40) expuesto a 8-12 GHz y grupo de exposición II (n = 58) trabajando con radar en una frecuencia de 12,5-18 GHz. Los tres grupos se dividieron a su vez en dos grupos según sus años de servicio (hasta 10 años y > 10 años) para investigar el efecto de los años de exposición al radar. Los niveles de melatonina y serotonina se estimaron mediante inmunoensayo enzimático en muestras de sangre en ayunas recogidas entre las 06:00 y las 07:00 h. Las mediciones de los campos electromagnéticos se registraron en diferentes lugares utilizando el «medidor de exposición personal» Satimo EME Guard y el «medidor de campo de banda ancha» Narda. Resultados: La población expuesta del grupo I registró una disminución menor, aunque no significativa, de la concentración plasmática de melatonina, mientras que la otra población expuesta del grupo II registró una disminución estadísticamente significativa de la concentración de melatonina en comparación con los controles. Se encontró un aumento altamente significativo de los niveles plasmáticos de serotonina en el grupo de exposición II en comparación con el control, mientras que también se registró un aumento marginal no significativo en el grupo de exposición I en comparación con el control. La exposición en términos de duración del servicio de hasta 10 años no produjo ningún efecto significativo en los niveles de indolamina en ambos grupos de exposición cuando se compararon con sus respectivos grupos de control. Considerando que se observó que una antigüedad superior a 10 años disminuía y aumentaba, respectivamente, la concentración de melatonina y serotonina de manera significativa en el grupo de exposición II, pero no en el grupo de exposición I. Sin embargo, la prueba de correlación no arrojó ninguna asociación significativa entre los años de servicio y los niveles de melatonina o serotonina, respectivamente, en los conjuntos de exposición I y II. Tampoco se observó una asociación significativa entre los niveles de melatonina y serotonina. Conclusión: El estudio muestra la capacidad de los campos electromagnéticos para influir en la concentración plasmática de melatonina y serotonina en los trabajadores de radar, de manera significativa en el rango de 12,5 a 18 GHz con un período de servicio superior a 10 años.

[**Siqueira EC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Siqueira%20EC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**de Souza FT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=de%20Souza%20FT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**Ferreira E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ferreira%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**Souza RP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Souza%20RP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**Macedo SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Macedo%20SC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**Friedman E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Friedman%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**Gómez MV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gomez%20MV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**Gomes CC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gomes%20CC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **,** [**Gómez RS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gomez%20RS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26876491) **. Celúla El uso del teléfono está asociado con un perfil de citocinas inflamatorias en la saliva de la glándula parótida.** [**J Oral Pathol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26876491) **14 de febrero de 2016. doi: 10.1111/jop.12434. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

#### ANTECEDENTES: Existe controversia sobre los efectos de la radiación no ionizante emitida por los teléfonos celulares en los procesos celulares y el impacto de la exposición a dicha radiación en la salud. El propósito de este estudio fue investigar si la radiación no ionizante emitida por los teléfonos celulares afecta los procesos celulares. El uso del teléfono altera la expresión de citocinas en la saliva producida por las glándulas parótidas. MÉTODOS: El perfil de expresión de citocinas se determinó mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) en la saliva producida por las glándulas parótidas en voluntarios sanos, y se correlacionó con el recuento celular autoinformado. Uso del teléfono y lateralidad. RESULTADOS: Se determinaron los siguientes parámetros en 83 individuos brasileños en la saliva producida por las glándulas parótidas comparando la saliva de la glándula expuesta a células Radiación del teléfono celular (ipsilateral) con respecto a la de la parótida contralateral: flujo salival, concentración total de proteínas, niveles salivales de interleucina 1 β (IL-1 β), interleucina 6 (IL-6), interleucina 10 (IL-10), interferón γ (IFN-γ) y factor de necrosis tumoral α (TNF-α) por ELISA. Después de la corrección de múltiples pruebas, se detectaron niveles salivales disminuidos de IL-10 y aumentados de IL-1β en el lado ipsilateral en comparación con el lado contralateral (P < 0,05). Los sujetos que usaron teléfonos celulares durante más de 10 años presentaron mayores diferencias entre los niveles de IL-10 en las parótidas ipsilaterales versus contralaterales (P = 0,0012). No se observaron diferencias en ninguno de los parámetros evaluados en correlación con la radiación celular. Uso mensual del teléfono en minutos. CONCLUSIÓN: La exposición de las glándulas parótidas a los teléfonos celulares puede alterar los niveles salivales de IL-10 e IL-1β, en consonancia con un microambiente proinflamatorio que puede estar relacionado con la producción de calor.

[**Sirav B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sirav%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Seyhan%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Radiación de radiofrecuencia (RFR) de transmisores de radio y televisión en una región piloto en Turquía.** [**Radiat Prot Dosimetry.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Prot%20Dosimetry.');) **136(2):114-117. 2009.**

Durante los últimos 30 años, los efectos biológicos de la radiación no ionizante (NIR: 0-300 GHz) han sido un tema importante en el bioelectromagnetismo. Dado que el número de sistemas de radiofrecuencia (RF) que operan en este rango de frecuencia ha mostrado un aumento increíble en las últimas décadas, los peligros de la exposición a los campos generados por ellos se han convertido en un importante problema de salud pública. En este estudio, el objetivo fue evaluar el nivel de radiación electromagnética de RF en Yenimahalle Sentepe Dededoruk Hill en Ankara, Turquía, que es un sitio de múltiples transmisores que alberga 64 torres de TV y radio diferentes y una estación base para comunicación por teléfono móvil. El sitio ha sido de interés ya que está cerca de una comunidad residencial. Dentro de los datos técnicos de entrada disponibles sobre 31 de los transmisores de radio y TV, se encontró que el nivel de radiación calculado en esta región en particular era aproximadamente cuatro veces más alto que los estándares permitidos de Turquía, que son los mismos que los estándares de ICNIRP. Se necesita una medición del campo electromagnético en el sitio.

[**Sirav B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sirav%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22047463) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22047463) **Efectos de la exposición a la radiación de radiofrecuencia en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en ratas macho y hembra.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22047463) **30(4):253-260, 2011.**

Durante las últimas décadas, se han realizado numerosos estudios que apuntan a la cuestión de si la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) influye o no en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE). El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la RFR en la permeabilidad de la BHE en ratas albinas Wistar macho y hembra. El cerebro derecho, el cerebro izquierdo, el cerebelo y el cerebro total se analizaron por separado en el estudio. Las ratas fueron expuestas a RFR de onda continua (CW) de 0,9 y 1,8 GHz durante 20 minutos (a SAR de 4,26 mW/kg y 1,46 mW/kg, respectivamente) mientras estaban bajo anestesia. Las ratas de control fueron expuestas simuladamente. La alteración de la integridad de la BHE se detectó espectrofotométricamente utilizando el colorante azul de Evans, que se ha utilizado como trazador de la BHE y se sabe que se une a la albúmina sérica. El cerebro derecho, el cerebro izquierdo, el cerebelo y el cerebro total se evaluaron para la permeabilidad de la BHE. En ratas hembra, no se encontró extravasación de albúmina en el cerebro después de la exposición a RFR. Se encontró un aumento significativo de albúmina en los cerebros de las ratas macho expuestas a RF en comparación con los cerebros machos expuestos simuladamente. Estos resultados sugieren que la exposición a RFR de onda continua de 0,9 y 1,8 GHz a niveles por debajo de los límites internacionales puede afectar la permeabilidad vascular en el cerebro de las ratas macho. El posible riesgo de exposición a RFR en humanos es una preocupación importante para la sociedad. Por lo tanto, este tema debería investigarse más a fondo en el futuro.

[**Sırav B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=S%C4%B1rav%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26723545) **,** [**Seyhan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Seyhan%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26723545) **Efectos de la radiación electromagnética de radiofrecuencia modulada GSM sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en ratas macho y hembra.** [**J Chem Neuroanat.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26723545) **23 de diciembre de 2015. pii: S0891-0618(15)00106-4. doi: 10.1016/j.jchemneu.2015.12.010. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Con el aumento del uso de teléfonos móviles, sus efectos biológicos y sobre la salud han cobrado mayor importancia. El uso de teléfonos móviles cerca de la cabeza aumenta la posibilidad de efectos sobre el tejido cerebral. Este estudio fue diseñado para investigar los posibles efectos de la radiación de radiofrecuencia modulada por pulsos de 900 MHz y 1800 MHz sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica de ratas. El estudio se realizó con 6 grupos de ratas albinas wistar machos y hembras jóvenes adultas. La permeabilidad de la barrera hematoencefálica al tinte azul de Evans inyectado por vía intravenosa se examinó cuantitativamente tanto para los grupos de control como para los grupos expuestos a la radiación de radiofrecuencia. Para los grupos de machos; se encontró que el contenido de azul de Evans en todo el cerebro era de 0,08 ± 0,01 mg% en el grupo de control, 0,13 ± 0,03 mg% en los animales expuestos a 900 MHz y 0,26 ± 0,05 mg% en los animales expuestos a 1800 MHz. En ambos grupos de machos expuestos a la radiación de radiofrecuencia, se encontró que la permeabilidad de la barrera hematoencefálica era mayor con respecto a los controles (p<0,01). La exposición a la radiación de radiofrecuencia modulada por pulsos de 1800 MHz fue más efectiva en los animales machos (p<0,01). En los grupos de hembras, el contenido de colorante en todo el cerebro fue de 0,14 ± 0,01 mg% en el control, 0,24 ± 0,03 mg% en los animales expuestos a 900 MHz y 0,14 ± 0,02 mg% en los animales expuestos a 1800 MHz. No se encontró variación estadística entre el control y los animales expuestos a 1800 MHz (p>0,01). Sin embargo, la exposición a la radiofrecuencia modulada por pulsos de 900 MHz fue efectiva en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica de los animales hembras. Los resultados han demostrado que la exposición a la radiación de radiofrecuencia modulada por pulsos de 20 minutos de 900 MHz y 1800 MHz induce un efecto y aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefálica de las ratas macho. En el caso de las hembras, se encontró que la radiación de 900 MHz era eficaz y se podría concluir que este resultado puede deberse a las diferencias fisiológicas entre los animales hembra y macho. Los resultados de este estudio sugieren que la radiación de los teléfonos móviles podría provocar un aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en niveles de exposición no térmicos. Se necesitan más estudios para demostrar los mecanismos de esa ruptura.

[**Smith P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Smith%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ebert S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ebert%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chevalier HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chevalier%20HJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Señales de comunicación inalámbrica GSM y DCS: estudio combinado de toxicidad crónica y carcinogenicidad en la rata Wistar.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **168(4):480-492, 2007.**

Un total de 1170 ratas, compuestas por 65 ratas macho y 65 hembras Han Wistar por grupo, fueron expuestas durante 2 h/día, 5 días/semana durante un máximo de 104 semanas a señales de comunicación inalámbrica GSM o DCS a tres SAR nominales de 0,44, 1,33 y 4,0 W/kg. Un estudio preliminar confirmó que el nivel de exposición más alto estaba por debajo del que era capaz de causar un aumento mensurable en la temperatura central de la rata. Grupos adicionales para cada modulación fueron expuestos simuladamente, y también hubo un grupo de control sin restricciones, sin exposición (jaula). Quince ratas macho y 15 ratas hembra por grupo fueron sacrificadas después de 52 semanas. De las 50 ratas macho y 50 ratas hembra restantes por grupo, los animales supervivientes fueron sacrificados después de 104 semanas. Las evaluaciones durante el estudio incluyeron la tasa de mortalidad, los signos clínicos, el registro de masas palpables, el peso corporal, el consumo de alimentos, el examen oftalmoscópico y las investigaciones patológicas clínicas. Las investigaciones terminales incluyeron la medición del peso de los órganos y exámenes patológicos macroscópicos y microscópicos. No hubo ninguna respuesta adversa a las señales de comunicación inalámbrica. En particular, no hubo diferencias significativas en la incidencia de neoplasias primarias, el número de ratas con más de una neoplasia primaria, la multiplicidad y latencia de las neoplasias, el número de ratas con metástasis y el número de neoplasias benignas y malignas entre las ratas expuestas a señales de comunicación inalámbrica y las ratas que recibieron una exposición simulada.

**Smythe JW, Costall B. El uso del teléfono móvil facilita la memoria en sujetos masculinos, pero no en sujetos femeninos. Neuroreport 14(2):243-246, 2003.**

En el presente estudio informamos sobre los efectos de la exposición al teléfono móvil en la memoria a corto y largo plazo en sujetos masculinos y femeninos. Los sujetos eran estudiantes universitarios y consistían en diestros, hombres ( = 33) y mujeres ( = 29). Los individuos fueron asignados aleatoriamente a una de tres condiciones experimentales: sin exposición al teléfono; exposición inactiva al teléfono; y exposición activa al teléfono. Se les proporcionó una serie de palabras para aprender, estructuradas en una forma bidimensional, y se les dio 3 minutos para memorizar las palabras. Después de una tarea de distracción de 12 minutos, se les pidió que dibujaran la forma (espacial) y colocaran las palabras correctas (semántica) en las casillas apropiadas. Una semana después, los mismos sujetos volvieron para volver a dibujar la forma y las palabras. Las puntuaciones de error se determinaron y analizaron mediante técnicas no paramétricas. Los resultados muestran que los hombres expuestos a un teléfono activo cometieron menos errores espaciales que los expuestos a una condición de teléfono activo, mientras que las mujeres no se vieron afectadas en gran medida. Estos resultados indican además que la exposición a los teléfonos móviles tiene consecuencias funcionales para los seres humanos, y estos efectos parecen depender del sexo.

[**Soderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Soderqvist%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Uso de teléfonos inalámbricos y síntomas de salud autoinformados: un estudio poblacional entre adolescentes suecos de 15 a 19 años.** [**Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Health.');) **7(1):18, 2008.**

RESUMEN: ANTECEDENTES: A pesar del rápido aumento en el uso de teléfonos inalámbricos en los últimos años, se han evaluado de forma sistemática pocos datos sobre el uso de estos dispositivos entre los jóvenes. El objetivo de este estudio descriptivo transversal fue evaluar el uso de teléfonos inalámbricos y estudiar dicho uso en relación con los factores explicativos y los síntomas de salud auto-reportados. MÉTODOS: Se envió un cuestionario postal que comprendía 8 páginas de 27 preguntas con 75 ítems en total a 2000 adolescentes suecos de 15 a 19 años de edad y se seleccionaron del registro de población utilizando un esquema de muestreo estratificado. RESULTADOS: El cuestionario fue respondido por el 63,5% de los sujetos del estudio. La mayoría de los participantes informaron tener acceso a un teléfono móvil (99,6%) y el uso aumentó con la edad; el 55,6% de los jóvenes de 15 años y el 82,2% de los de 19 años eran usuarios habituales. Las chicas generalmente informaron un uso más frecuente que los chicos. El 17,4% informó el uso de equipos manos libres con cable "en cualquier momento". El 81,9% de los adolescentes que participaron en este estudio utilizaron un teléfono inalámbrico, y el 67,3% eran usuarios habituales. Ver televisión aumentó la razón de probabilidades de utilizar teléfonos inalámbricos, ajustada por edad y sexo. Algunas de las quejas de salud más frecuentes fueron cansancio, estrés, dolor de cabeza, ansiedad, dificultades de concentración y trastornos del sueño. Los usuarios habituales de teléfonos inalámbricos presentaron síntomas de salud con mayor frecuencia y manifestaron una peor percepción de salud que los usuarios menos frecuentes. CONCLUSIONES: Casi todos los adolescentes de este estudio utilizaron un teléfono inalámbrico, las niñas más que los niños. El uso más frecuente se observó entre los adolescentes mayores y los que veían televisión de forma extensa. El estudio mostró además que la salud percibida y ciertos síntomas de salud parecían estar relacionados con el uso de teléfonos inalámbricos. Sin embargo, esta parte de la investigación fue exploratoria y, por lo tanto, debe interpretarse con cautela, ya que los hallazgos sesgados y aleatorios debidos a múltiples pruebas podrían haber influido en los resultados. Potencialmente, este estudio estimulará estudios más sofisticados que también pueden investigar las direcciones de las asociaciones y si, y en qué grado, intervienen factores de mediación.

[**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22S%C3%B6derqvist%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Uso de teléfonos inalámbricos y niveles séricos de S100B: un estudio transversal descriptivo entre adultos suecos sanos de entre 18 y 65 años.** [**Sci Total Environ.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Sci%20Total%20Environ.');) **407(2):798-805, 2009**

Antecedentes: Desde finales de los años 70 se han llevado a cabo estudios experimentales en animales sobre los posibles efectos de los campos de radiofrecuencia de baja intensidad en la barrera hematoencefálica (BHE), pero hasta la fecha no se ha publicado ningún estudio epidemiológico. Objetivo: Utilizando el S100B sérico como posible marcador de disfunción de la BHE, realizamos un estudio descriptivo transversal para investigar si los niveles de proteína eran más altos entre los usuarios frecuentes que no frecuentes de teléfonos móviles y de escritorio inalámbricos. Método: Se reclutaron aleatoriamente mil sujetos, 500 de cada sexo de 18 a 65 años de edad, utilizando el registro de población. Los datos sobre el uso de teléfonos inalámbricos se evaluaron mediante un cuestionario postal y se analizaron muestras de sangre para detectar el S100B. Resultados: La tasa de respuesta fue del 31,4%. Los resultados de los análisis de regresión logística y lineal fueron estadísticamente insignificantes, con una excepción: el análisis de regresión lineal de latencia para el uso de UMTS, que después de estratificar por género siguió siendo significativo solo para los hombres (p = 0,01; n = 31). Se obtuvo un valor p bajo (0,052) para el uso de teléfono inalámbrico (n = 98) antes de dar las muestras de sangre, lo que indica una asociación negativa débil. El uso total de teléfonos móviles e inalámbricos a lo largo del tiempo arrojó un odds ratio (OR) de 0,8 y un intervalo de confianza del 95% (IC) de 0,3-2,0 y el uso el mismo día de la donación de sangre arrojó un OR = 1,1, IC = 0,4-2,8. CONCLUSIONES: Este estudio no logró demostrar que el uso a largo o corto plazo de teléfonos inalámbricos estuviera asociado con niveles elevados de S100B sérico como marcador de integridad de la BHE. El hallazgo sobre la latencia del uso de UMTS puede ser interesante, pero se basa en números pequeños. En general, los niveles de S100B fueron bajos y para determinar si esta asociación, si es causal, es clínicamente relevante, se necesitan estudios más amplios con suficiente seguimiento.

[**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=S%C3%B6derqvist%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19427372) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19427372) **,** [**Hansson Mild K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansson%20Mild%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19427372) **,** [**Hardell L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19427372) **Exposición a una señal de 890 MHz similar a la de un teléfono móvil y niveles séricos de S100B y transtiretina en voluntarios.** [**Toxicol Lett.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19427372) **189(1):63-66, 2009.**

Desde finales de los años 70 se viene debatiendo si la radiación de microondas no térmica de baja intensidad altera la integridad de la barrera hematoencefálica, pero no se ha llevado a cabo ningún estudio experimental en seres humanos. El objetivo de este estudio era comprobar, mediante marcadores periféricos, si la exposición a una señal similar a la de un teléfono móvil altera la integridad de las barreras hematoencefálica y hematoencefálica humana. Se llevó a cabo un estudio de provocación en el que se expuso a 41 voluntarios a una señal GSM de 890 MHz durante 30 minutos con una distribución de tasa de absorción de energía específica media de 1,0 W/kg en la zona temporal de la cabeza, medida sobre cualquier gramo de tejido contiguo. El resultado se evaluó mediante los cambios en las concentraciones séricas de dos supuestos marcadores de la integridad de la barrera cerebral, S100B y transtiretina. Las muestras de sangre repetidas antes y después de la provocación no mostraron un aumento estadísticamente significativo en los niveles séricos de S100B, mientras que para la transtiretina se observó un aumento estadísticamente significativo en la muestra de sangre final 60 minutos después del final de la provocación en comparación con la muestra anterior tomada inmediatamente después de la provocación (p = 0,02). Se desconoce la importancia clínica de este hallazgo, si la hay. Se necesitan más estudios aleatorizados con el uso de marcadores cerebrales adicionales más específicos.

[**Soderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Soderqvist%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Teléfonos móviles e inalámbricos, transtiretina sérica y barrera sangre-líquido cefalorraquídeo: un estudio transversal.** [**Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Health.');) **8(1):19, 2009.**

ANTECEDENTES: Desde hace mucho tiempo se ha debatido si la radiación de radiofrecuencia de baja intensidad daña la barrera hematoencefálica, pero se ha prestado poca o ninguna atención a la barrera hematoencefálica. En este estudio transversal, probamos si el uso a largo y/o corto plazo de teléfonos inalámbricos estaba asociado con cambios en el nivel sérico de transtiretina, lo que indica una concentración alterada de transtiretina en el líquido cefalorraquídeo, posiblemente reflejando un efecto de la radiación. MÉTODOS: Se reclutaron al azar mil sujetos, 500 de cada sexo con edades comprendidas entre 18 y 65 años, utilizando el registro de población. Los datos sobre el uso de teléfonos inalámbricos se evaluaron mediante un cuestionario postal y se analizaron muestras de sangre para determinar las concentraciones séricas de transtiretina mediante técnicas inmunonefelométricas estándar en un instrumento BN Prospec(R). RESULTADOS: La tasa de respuesta fue del 31,4%. La regresión logística de los niveles séricos de TTR dicotomizados con un punto de corte de 0,31 g/l en el uso del teléfono inalámbrico produjo mayores razones de probabilidades que no fueron estadísticamente significativas. La regresión lineal del tiempo desde el primer uso en general y el día en que se extrajo la sangre dio resultados diferentes para hombres y mujeres: para los hombres se observaron concentraciones séricas significativamente más altas de TTR cuanto más tiempo se había utilizado un teléfono analógico o un teléfono móvil e inalámbrico de escritorio combinados, y en contraste, se observaron niveles séricos significativamente más bajos cuanto más tiempo se había utilizado un teléfono UMTS. El ajuste para las fracciones de uso de los diferentes tipos de teléfono no modificó el efecto para el uso acumulado o los años desde el primer uso para el teléfono móvil y DECT, combinados. Para las mujeres, la regresión lineal dio una asociación significativa para el uso a corto plazo de teléfonos móviles e inalámbricos combinados, lo que indica que cuanto antes se extrajo sangre después de la llamada telefónica más reciente, mayor fue la concentración esperada de transtiretina. CONCLUSIONES: En este estudio descriptivo generador de hipótesis, el tiempo transcurrido desde el primer uso de teléfonos móviles y DECT combinados se asoció significativamente con mayores niveles de TTR independientemente de cuánto se había utilizado cada tipo de teléfono. Con respecto al uso a corto plazo, se observaron concentraciones de TTR significativamente más altas en las mujeres cuanto antes se extrajo sangre después de la llamada telefónica más reciente del día.

[**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=S%C3%B6derqvist%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20164553) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20164553) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20164553) **,** [**Mild KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mild%20KH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20164553) **. Campos de radiofrecuencia, transtiretina y enfermedad de Alzheimer.** [**J Alzheimers Dis.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20164553) **20(2):599-606, 2010.**

La exposición a campos de radiofrecuencia (RF) proporcionó beneficios cognitivos en un estudio con animales. En ratones con enfermedad de Alzheimer (EA), la exposición redujo la deposición de beta amiloide (Abeta) cerebral a través de una menor agregación de Abeta y un aumento en los niveles de Abeta soluble. Con base en nuestros estudios en humanos con RF de teléfonos inalámbricos, proponemos que la transtiretina (TTR) podría explicar los hallazgos. En un estudio transversal en 313 sujetos, utilizamos TTR sérica como marcador de TTR en líquido cefalorraquídeo. Encontramos un coeficiente beta estadísticamente significativo positivo para TTR para el tiempo desde el primer uso de teléfonos móviles y teléfonos inalámbricos de escritorio combinados (P = 0,03). Los parámetros del campo electromagnético fueron similares para los tipos de teléfono. En un estudio de provocación en 41 personas expuestas durante 30 minutos a una señal GSM de 890 MHz con una tasa de absorción específica de 1,0 vatios/kg en el área temporal del cerebro, encontramos un aumento estadísticamente significativo de TTR sérica 60 minutos después de la exposición. En nuestro estudio transversal, el uso de rapé oral también produjo concentraciones séricas de TTR estadísticamente significativas y se asoció la nicotina con un menor riesgo de EA y con la regulación positiva del gen TTR en el plexo coroideo pero no en el hígado, otra fuente de TTR sérica. La TTR secuestra Abeta, lo que previene la formación de placas de Abeta en el cerebro. Los estudios han demostrado que los pacientes con EA tienen concentraciones reducidas de TTR en el líquido cefalorraquídeo y han atribuido la aparición de EA al secuestro insuficiente de Abeta por parte de la TTR. Proponemos que la TTR podría estar involucrada en los hallazgos del beneficio de la exposición a RF en ratones con EA.

[**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22S%C3%B6derqvist%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Carlberg%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hardell%20L%22%5BAuthor%5D) **. Uso de teléfonos inalámbricos y riesgo de tumores de las glándulas salivales: un estudio de casos y controles.** [**Eur J Cancer Prev.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22433632##) **21(6):576-579, 2012.**

En las últimas décadas, el uso cada vez mayor de teléfonos inalámbricos, tanto móviles como de escritorio, ha suscitado preocupación por los posibles efectos cancerígenos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Entre las zonas del cuerpo más expuestas cuando se utiliza el teléfono para hablar se encuentran las glándulas salivales, principalmente la glándula parótida, situada delante de la oreja. El objetivo de este estudio de casos y controles fue evaluar si el uso de teléfonos inalámbricos se asocia a un mayor riesgo de tumores en esta zona. Se incluyeron sesenta y nueve pacientes con tumores de las glándulas salivales (63 con un tumor de la glándula parótida) y 262 controles reclutados al azar. Se utilizó una regresión logística incondicional (ajustada por edad en el momento del diagnóstico, sexo, año del diagnóstico e índice socioeconómico) para generar los odds ratios y los intervalos de confianza del 95%. El uso de teléfonos inalámbricos no se asoció a un mayor riesgo general de tumores de las glándulas salivales (odds ratio 0,8; intervalo de confianza del 95% 0,4-1,5). No se observó un aumento del riesgo para los diferentes tipos de teléfono cuando se calcularon por separado ni tampoco un aumento del riesgo para las diferentes latencias o cuando el uso acumulado se dividió en tres grupos (1-1000, 1001-2000 y >2000 h). Los resultados generales fueron similares para el riesgo de tumores de la glándula parótida. En conclusión, nuestros datos se suman a la evidencia contra el aumento del riesgo de tumores de la glándula parótida asociados con el uso ligero a moderado de teléfonos inalámbricos y durante menos de 10 años de uso, pero ofrecen poca información sobre el riesgo relacionado con un uso más prolongado y/o intensivo.

[**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=S%C3%B6derqvist%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22989106) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22989106) **,** [**Zetterberg H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zetterberg%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22989106) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22989106) **. Uso de teléfonos inalámbricos y proteína β-traza sérica en personas reclutadas aleatoriamente de entre 18 y 65 años: un estudio transversal.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22989106) **31(4):416-424, 2012.**

Antecedentes: Existen estudios que sugieren efectos sobre el sueño de los campos de radiofrecuencia modulados por pulsos utilizados en teléfonos móviles e inalámbricos. Hasta ahora, los informes de efectos adversos en estudios observacionales tienen un valor limitado para la evaluación de riesgos, mientras que los efectos de los estudios experimentales parecen ser más consistentes pero poco claros en cuanto a su importancia para la salud. El objetivo de este estudio fue investigar si el uso de teléfonos inalámbricos está asociado con concentraciones más bajas de proteína β-traza (prostaglandina D sintasa de tipo lipocalina), una enzima clave en la síntesis de prostaglandina D (2), una neurohormona endógena que promueve el sueño. Métodos: Se reclutaron al azar 314 personas, de 18 a 65 años de edad y que vivían en el municipio de Örebro, Suecia, utilizando el registro de población. Se utilizaron análisis de regresión lineal total y específica por edad ajustados para covariables conocidas para calcular asociaciones entre los niveles de proteína β-traza y el uso a corto y largo plazo de teléfonos inalámbricos. Resultados: En general, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el uso de teléfonos inalámbricos y la concentración sérica de proteína β-traza, ni con respecto al uso a corto ni a largo plazo. Sin embargo, los análisis específicos por edad arrojaron asociaciones negativas para el uso a largo plazo (horas acumuladas de uso) y la proteína β-traza en el grupo de edad más joven (18-30 años). Conclusión: Este estudio no proporcionó evidencia general de una asociación entre el uso de teléfonos inalámbricos y las concentraciones séricas de proteína β-traza. Si bien los hallazgos en el grupo de edad de 18 a 30 años que indican concentraciones más bajas con más horas acumuladas de uso deben investigarse más a fondo, no se pueden hacer inferencias causales a partir de los resultados del presente estudio.

[**Söderqvist F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=S%C3%B6derqvist%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839137) **,** [**Carlberg M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Carlberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839137) **,** [**Hardell L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hardell%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25839137) **. Biomarcadores en voluntarios expuestos a la radiación de teléfonos móviles.** [**Toxicol Lett.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25839137) **31 de marzo de 2015. pii: S0378-4274(15)00119-8. doi: 10.1016/j.toxlet.2015.03.016. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Durante algún tiempo se ha investigado si la radiación de microondas no térmica de baja intensidad de los teléfonos móviles afecta negativamente a la barrera hematoencefálica (BHE) de los mamíferos. Todos estos estudios, excepto uno, han sido estudios in vitro o estudios experimentales con animales. El realizado en humanos mostró un aumento estadísticamente significativo de la transtiretina (TTR) sérica 60 minutos después de terminar una sesión de exposición a microondas de 30 minutos. El objetivo del presente estudio fue hacer un seguimiento del hallazgo del anterior utilizando un mejor diseño de estudio. Utilizando biomarcadores analizados en suero sanguíneo antes y después de la exposición, este estudio contrabalanceado aleatorizado simple ciego, que incluyó a 24 sujetos sanos de entre 18 y 30 años que se sometieron a tres condiciones de exposición (SAR 10G = 2 W/kg, SAR 10G = 0,2 W/kg, simulado), probó si las microondas de una señal similar a la de un teléfono de 890 MHz producen efectos agudos en la integridad de las barreras de protección cerebral. Con el tiempo, se encontraron variaciones estadísticamente significativas para dos de los tres biomarcadores (TTR; proteína β-traza); sin embargo, no se encontró tal diferencia entre las diferentes condiciones de exposición ni hubo interacción entre la condición de exposición y el momento de la toma de la muestra de sangre. En conclusión, este estudio no logró demostrar ningún efecto agudo clínicamente o estadísticamente significativo de la exposición a microondas a corto plazo sobre los niveles séricos de S100β, TTR y proteína β-traza con un seguimiento limitado a dos horas. El estudio se vio obstaculizado por el hecho de que todas las personas del estudio eran usuarios habituales de teléfonos inalámbricos y, por lo tanto, no eran ingenuos en cuanto a la exposición a microondas.

[**Sokolovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sokolovic%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Djindjic B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Djindjic%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Nikolic J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nikolic%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bjelakovic G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bjelakovic%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pavlovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pavlovic%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kocic G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kocic%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Krstic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Krstic%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cvetkovic T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cvetkovic%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pavlovic V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pavlovic%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La melatonina reduce el estrés oxidativo inducido por la exposición crónica a la radiación de microondas de los teléfonos móviles en el cerebro de ratas.** [**J Radiat Res (Tokio).**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Radiat%20Res%20(Tokyo).');) **49(6):579-586, 2008.**

OBJETIVO: El objetivo del estudio fue evaluar la intensidad del estrés oxidativo en el cerebro de animales expuestos crónicamente a teléfonos móviles y los posibles efectos protectores de la melatonina en la reducción del estrés oxidativo y la lesión cerebral. MATERIALES Y MÉTODOS: Los experimentos se realizaron en ratas Wistar expuestas a radiación de microondas durante 20, 40 y 60 días. Se formaron cuatro grupos: grupo I (control): animales tratados con solución salina, intraperitoneal (ip) aplicada diariamente durante el seguimiento, grupo II (Mel): ratas tratadas diariamente con melatonina (2 mg kg (-1) de peso corporal ip), grupo III (MWs): ratas expuestas a microondas, grupo IV (MWs + Mel): ratas expuestas a MWs tratadas con melatonina (2 mg kg (-1) de peso corporal ip). La radiación de microondas fue producida por un teléfono móvil de prueba (SAR = 0,043-0,135 W / kg). RESULTADOS: Se registró un aumento significativo en la concentración de malondialdehído (MDA) y de grupos carbonilo en el tejido cerebral durante la exposición. La disminución de la actividad de la catalasa (CAT) y el aumento de la actividad de la xantina oxidasa (XO) se mantuvieron después de 40 y 60 días de exposición a los teléfonos móviles. El tratamiento con melatonina previno significativamente el aumento del contenido de MDA y de la actividad de XO en el tejido cerebral después de 40 días de exposición, mientras que no pudo prevenir la disminución de la actividad de CAT y el aumento del contenido de grupos carbonilo. CONCLUSIÓN: Demostramos dos hallazgos importantes; que los teléfonos móviles causaron daño oxidativo bioquímicamente al aumentar los niveles de MDA, grupos carbonilo, actividad de XO y disminuir la actividad de CAT; y que el tratamiento con melatonina previno significativamente el daño oxidativo en el cerebro.

[**Sokolovic D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sokolovic%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Djordjevic B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Djordjevic%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Kocic G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kocic%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Babovic P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Babovic%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Ristic G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ristic%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Stanojkovic Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stanojkovic%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Sokolovic DM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sokolovic%20DM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Veljkovic A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Veljkovic%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Jankovic A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jankovic%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **,** [**Radovanovic Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Radovanovic%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22616582) **El efecto de la melatonina en la masa corporal y el comportamiento de ratas durante la exposición a la radiación de microondas de un teléfono móvil .** [**Bratisl Lek Listy.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22616582) **113(5):265-269, 2012.**

ANTECEDENTES: La radiación de microondas (MW) producida por las telecomunicaciones inalámbricas y una serie de dispositivos eléctricos utilizados en el hogar o en instituciones de atención médica puede causar varios trastornos en el organismo humano. Por otro lado, la melatonina es un potente antioxidante, inmunoestimulante y neuromodulador. El objetivo de esta investigación fue determinar la masa corporal y los cambios de comportamiento en ratas después de una exposición crónica a microondas, así como determinar los efectos de la melatonina en la masa corporal y el comportamiento en ratas irradiadas. MÉTODOS: Las ratas Wistar se dividieron en cuatro grupos experimentales: grupo I (control) - ratas tratadas con solución salina al 0,9%, grupo II (Mel) - ratas tratadas con melatonina (2 mg/kg), grupo III (MW) - ratas expuestas a radiación MW (4 h/día), grupo IV (MW+Mel) - ratas, que fueron expuestas a radiación MW y recibieron premedicación con melatonina (2 mg/kg). RESULTADOS: Se observó una reducción significativa de la masa corporal en los animales expuestos a la radiación de microondas en comparación con los controles después de 20, 40 y 60 días (p<0,001). Además, el peso corporal aumentó significativamente (p<0,05) en las ratas irradiadas, que recibieron un pretratamiento con melatonina (MW+Mel) en comparación con el grupo irradiado (MW) después de 20 días. Los animales expuestos a la radiación de microondas mostraron un comportamiento relacionado con la ansiedad. (agitación, irritabilidad) después de 10 días de exposición. Después de la eliminación de la fuente de radiación, los cambios en el comportamiento fueron menos notorios. La administración de melatonina a ratas irradiadas causó una disminución en el comportamiento inducido por estrés . CONCLUSIÓN: La radiación de microondas causa una disminución de la masa corporal y un comportamiento relacionado con la ansiedad en ratas, sin embargo, la melatonina causa un efecto inverso tanto en el peso corporal como en el comportamiento de los animales irradiados (Fig. 2, Ref. 32).

**Sokolovic D, Djordjevic B, Kocic G, Stoimenov TJ, Stanojkovic Z, Sokolovic DM, et al. The Effects of Melatonin on Oxidative Stress Parameters and DNA Fragmentation in Testicular Tissue of Rats Exposed to Microwave Radiation. Adv Clin Exp Med. 24(3):429-436, 2015.**ANTECEDENTES: Las microondas de los teléfonos móviles son uno de los tóxicos ambientales que pueden comprometer la fertilidad masculina al inducir estrés oxidativo y apoptosis en los testículos. La melatonina es una amina indólica de triptófano lipofílica y un potente antioxidante. OBJETIVOS: El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del tratamiento con melatonina sobre los parámetros de estrés oxidativo y la fragmentación del ADN en el tejido testicular de ratas expuestas a radiación de microondas (4 h/día). MATERIAL Y MÉTODOS: Las ratas Wistar adultas se dividieron en 4 grupos: I - tratadas con solución salina; II - tratados con melatonina; III - expuestos a microondas; IV - expuestos a microondas y tratados con melatonina. La melatonina (2 mg/kg ip) se administró diariamente. Los animales fueron sacrificados después de 20, 40 y 60 días. RESULTADOS: El tratamiento con melatonina evitó los aumentos previamente registrados en malondialdehído después de solo 20 días. Además, revirtió los efectos de la exposición a microondas sobre la xantina oxidasa (después de 40 días) y la actividad de la ADNasa ácida (después de 20 días). Sin embargo, ni el contenido de carbonilo proteico ni la actividad de la catalasa y la ADNasa alcalina se modificaron debido al tratamiento con melatonina. CONCLUSIONES: La melatonina ejerce potentes efectos antioxidantes en los testículos de ratas expuestas a microondas al disminuir la intensidad del estrés oxidativo; también reduce la fragmentación del ADN.

[**Solomentsev GY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Solomentsev%20GY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22328143) **,** [**English NJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=English%20NJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22328143) **,** [**Mooney DA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mooney%20DA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22328143) **. Efectos de los campos electromagnéticos externos en el muestreo conformacional de un péptido corto de alanina.** [**Revista de Química Orgánica**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22328143) **33(9):917-923, 2012.**

Se han realizado simulaciones de dinámica molecular fuera de equilibrio de un péptido de polialanina solvatada de 21 residuos (A21), que presenta una alta propensión a la formación de hélices, a 300 K y 1 bar en presencia de campos electromagnéticos externos (e/m) en la región de microondas (2,45 GHz) y un rango de intensidad de campo eléctrico rms de 0,01-0,05 V/Å. Para investigar cómo la presencia de campo afecta las transiciones entre los estados conformacionales de una proteína, informamos 16 trayectorias independientes de 40 ns de A21 comenzando desde estados extendidos y completamente plegados. Observamos un comportamiento de plegado del péptido consistente con simulaciones previas y estudios experimentales. El péptido muestra una tendencia natural a formar elementos estables de estructura secundaria que se estabilizan mediante interacciones terciarias con regiones próximas del péptido. En consonancia con nuestro trabajo anterior, la presencia de campos e/m externos altera este comportamiento, lo que implica un mecanismo de alineación dipolar localizada que sirve para mejorar las perturbaciones intraproteicas en los enlaces de hidrógeno (English, et al., J. Chem. Phys. 2010, 133, 091105), lo que conduce a transiciones más frecuentes entre estados de vida útil más corta.

**Sommer AM, Streckert J, Bitz AK, Hansen VW, Lerchl A. No hay efectos de los campos electromagnéticos de 900 MHz modulados por GSM en la tasa de supervivencia y el desarrollo espontáneo de linfoma en ratones AKR/J hembra. BMC Cancer. 4(1):77, 2004.**

ANTECEDENTES: Existen varios informes que indican que la radiación electromagnética no térmica, como la de los teléfonos móviles y las estaciones base, puede promover el cáncer. Por lo tanto, se investigó experimentalmente si la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz influye en el desarrollo de linfoma en una cepa de ratones que está genéticamente predispuesta a esta enfermedad. El genoma de los ratones AKR/J lleva el virus AK, que conduce al desarrollo espontáneo de linfoma linfoblástico tímico en un año. MÉTODOS: 48 grupos de 6-7 ratones hembra sin restricciones fueron expuestos simuladamente o expuestos (cada n = 160 animales) a campos electromagnéticos de 900 MHz similares a GSM durante 24 horas al día, 7 días a la semana, a un valor promedio de tasas de absorción específica (SAR) de cuerpo entero de 0,4 W/Kg. Los animales fueron revisados visualmente diariamente y fueron pesados y palpados semanalmente. A partir de una edad de 6 meses, se tomaron muestras de sangre mensualmente de la cola. Los animales con signos de enfermedad o con una edad de aproximadamente 42 semanas fueron sacrificados y se realizó una necropsia macroscópica. RESULTADOS: No hubo efecto de la exposición al campo electromagnético sobre el aumento de peso corporal o la tasa de supervivencia, y la incidencia de linfoma no difirió entre los animales expuestos y los expuestos simuladamente. CONCLUSIÓN: Estos datos no respaldan la hipótesis de que la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz sea un factor de riesgo significativo para desarrollar linfoma en una especie genéticamente predispuesta, incluso a un nivel de exposición relativamente alto.

[**Sommer AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sommer%20AM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bitz AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bitz%20AK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Streckert J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Streckert%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hansen VW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hansen%20VW%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lerchl A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lerchl%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Desarrollo de linfoma en ratones expuestos crónicamente a campos electromagnéticos de radiofrecuencia modulados por UMTS.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **168(1):72-80, 2007.**

Existe preocupación pública por los posibles efectos cancerígenos o promotores del cáncer de los campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos móviles y las estaciones base. El objetivo del presente estudio fue investigar si la exposición crónica a los CEM del UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) influye en el desarrollo de linfoma en un modelo animal de linfoma, el ratón AKR/J. Los ratones sin inmovilizar fueron expuestos crónicamente de forma simulada (n = 160) o expuestos (n = 160) en sistemas de exposición idénticos (guías de ondas radiales) a una señal de prueba UMTS genérica (24 h al día, 7 días a la semana, 0,4 W/kg SAR). Además, 30 animales se mantuvieron como controles en jaulas. Los animales fueron examinados visualmente cada día y fueron pesados y palpados semanalmente para detectar ganglios linfáticos inflamados. A partir de la edad de 6 meses, se tomaron muestras de sangre de la cola cada 2 semanas para realizar recuentos diferenciales de leucocitos y medir el hematocrito. Los animales visiblemente enfermos o mayores de 43 semanas fueron sacrificados de forma humanitaria y se examinaron cortes de tejido para detectar infiltraciones metastásicas y tipo de linfoma. El estudio se realizó de forma ciega. Los animales de control enjaulados tuvieron una tasa de crecimiento significativamente menor que los mantenidos en las guías de ondas radiales. El número de animales enfermos, el tiempo medio de supervivencia y el código de gravedad de la enfermedad no difirieron entre los grupos experimentales. Por lo tanto, los datos no muestran efectos negativos de la exposición y corroboran hallazgos anteriores en ratones AKR/J expuestos a EMF GSM (Sommer et al., BMC Cancer 4, 77-90, 2004).

**Sommer, AM, Grote, K., Reinhardt, T., Streckert, J., Hansen, V. y Lerchl, A. Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (UMTS) en la reproducción y el desarrollo de ratones: un estudio multigeneracional. Radiat. Res. 171: 89-95, 2009.**

Se expuso crónicamente (durante toda la vida, 24 h/día) a ratones macho y hembra (C57BL) a campos electromagnéticos de comunicaciones por telefonía móvil de aproximadamente 1966 MHz (UMTS). Se monitoreó su desarrollo y fertilidad a lo largo de cuatro generaciones investigando funciones histológicas, fisiológicas, reproductivas y conductuales. Los valores medios de SAR de cuerpo entero, calculados para animales adultos en el momento del apareamiento, fueron 0 (simulado), 0,08, 0,4 y 1,3 W/kg. Las densidades de potencia se mantuvieron constantes para cada grupo (0, 1,35, 6,8 y 22 W/m(2)), lo que dio como resultado valores de SAR variables debido a los diferentes números de adultos y crías a lo largo del experimento. El experimento se realizó de forma ciega. Los resultados no muestran efectos nocivos de la exposición sobre la fertilidad y el desarrollo de los animales. El número y el desarrollo de las crías no se vieron afectados por la exposición. Algunos datos, aunque sin una clara relación dosis-respuesta, indican efectos de la exposición en el consumo de alimentos que concuerdan con algunos datos publicados anteriormente. En resumen, los resultados de este estudio no indican efectos nocivos de la exposición prolongada de ratones a UMTS durante varias generaciones.

**Somosy Z, Thuroczy G, Koteles GJ, Kovacs J, Efectos de la irradiación modulada de microondas y rayos X sobre la actividad y distribución de la Ca(2+)-ATPasa en las células epiteliales del intestino delgado. Scanning Microsc 8(3):613-619; discusión 619-620, 1994.**

La distribución y la actividad de la Ca(2+)-ATPasa se investigaron mediante métodos histoquímicos en células epiteliales del intestino delgado de ratones después de la irradiación corporal total con microondas de baja frecuencia de 2450 MHz (16 Hz) y rayos X. En los animales de control, se encontraron actividades enzimáticas en el borde en cepillo y en las membranas laterales, incluidas las áreas de unión de las células. La actividad enzimática de las membranas laterales fue inhibida por la quercetina, un inhibidor específico de la Ca(2+)-ATPasa. Inmediatamente después de la irradiación con microondas de 2450 MHz modulada cuadrada (16 Hz) a densidades de potencia de 1 mW/cm2, observamos una disminución de la actividad de la Ca(2+)-ATPasa en las regiones de la membrana lateral. La irradiación con rayos X (1 Gy) indujo una disminución similar de la actividad de la Ca(2+)-ATPasa que fue reversible en 24 horas. Las dosis de "5 Gy" resultaron en una disminución de las actividades enzimáticas en las áreas de la membrana apical y lateral que persistieron hasta 24 horas después de la irradiación.

**Somosy Z, Thuroczy G, Kovacs J, Efectos de la irradiación de microondas modulada y continua sobre el contenido de calcio precipitable por piroantimoniato en el complejo de unión del intestino delgado del ratón. Scanning Microsc 7(4):1255-1261, 1993.**

Se investigó el contenido de calcio precipitable por piroantimonato en las células epiteliales intestinales de ratones tras la irradiación corporal total con ondas moduladas cuadradas de baja frecuencia (16 Hz) y continuas de 2450 MHz. En los animales de control, los productos de reacción aparecieron en el espacio intercelular de las células adyacentes, incluidas las uniones intermedias y los desmosomas, y no se encontraron en la zona de las uniones estrechas. Inmediatamente después de la irradiación con microondas modulada de baja frecuencia a densidades de potencia de 0,5 y 1 mW/cm2, se observó una rápida distribución del contenido de calcio precipitable por piroantimonato. Los depósitos de piroantimonato se localizaron en el lado citoplasmático de la membrana lateral, en la zona del complejo de unión, incluida la unión estrecha, y en otras partes de la membrana plasmática lateral. Estos cambios fueron reversibles y 24 horas después de la irradiación, la distribución de los depósitos de piroantimonato fue similar a la del control. Las ondas continuas con la misma energía no alteraron la distribución del calcio precipitable. Concluimos que la irradiación con microondas modulada de baja frecuencia puede modificar la distribución del calcio sin efectos térmicos.

**Somosy Z, Thuroczy G, Kubasova T, Kovacs J, Szabo LD, Efectos de la irradiación de microondas modulada y continua sobre la morfología y la carga negativa de la superficie celular de los fibroblastos 3T3. Scanning Microsc 5(4):1145-1155, 1991**

Las células 3T3 de embriones de ratón se irradiaron con ondas moduladas cuadradas de baja frecuencia (16 Hz) y continuas de 2450 MHz con una energía absorbida que oscilaba entre 0,0024 y 2,4 mW/g. La irradiación de microondas modulada de baja frecuencia produjo más cambios morfológicos en las células que los campos de microondas continuos de la misma intensidad. La cantidad de cargas negativas libres (unión de ferritina cationizada) en las superficies celulares disminuyó después de la irradiación con ondas moduladas, pero permaneció sin cambios bajo el efecto de un campo continuo de la misma dosis. Las ondas moduladas de dosis de 0,024 mW/g aumentaron la actividad de ondulación de las células y provocaron una alteración ultraestructural en el citoplasma. Se experimentaron efectos similares con ondas continuas a dosis más altas (0,24 y 2,4 mW/g).

[**Son Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Son%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **,** [**Jeong YJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jeong%20YJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **,** [**Kwon JH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kwon%20JH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **,** [**Choi HD**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **,** [**Pack JK**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pack%20JK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **,** [**Kim N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **,** [**Lee YS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20YS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **,** [**Lee HJ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27434853) **. Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1950 MHz no agravan los déficits de memoria en ratones 5xFAD.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=son+and+1950+MHz) **37(6):391-399, 2016.**

El aumento del uso de teléfonos móviles ha generado preocupación pública sobre el impacto de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la salud. En el presente estudio, investigamos si los RF-EMF inducen cambios moleculares en el procesamiento de la proteína precursora amiloide (APP) y el deterioro de la memoria relacionado con la beta amiloide (Aβ) en el ratón 5xFAD, que es un modelo animal amiloide ampliamente utilizado. Los ratones 5xFAD a la edad de 1,5 meses fueron asignados a dos grupos (grupos expuestos a RF-EMF y grupo simulado, ocho ratones por grupo). El grupo RF-EMF se colocó en una cámara de reverberación y se expuso a campos electromagnéticos de 1950 MHz durante 3 meses (SAR 5 W/kg, 2 h/día, 5 días/semana). El laberinto en Y, el laberinto acuático de Morris y la prueba de memoria de reconocimiento de objetos novedosos se utilizaron para evaluar la memoria espacial y no espacial después de 3 meses de exposición a RF-EMF. Además, se evaluaron los niveles de deposición de Aβ y de APP y del fragmento carboxilo-terminal β (CTFβ) en el hipocampo y la corteza de ratones 5xFAD, y también se investigaron los niveles plasmáticos de péptidos Aβ. En pruebas de comportamiento, los ratones que estuvieron expuestos a RF-EMF durante 3 meses no mostraron diferencias en la memoria espacial y no espacial en comparación con el grupo expuesto simuladamente, y no se evidenció ningún cambio aparente en la actividad locomotora. En consonancia con los datos de comportamiento, RF-EMF no alteró los niveles de APP y CTFβ ni la deposición de Aβ en los cerebros de los ratones 5xFAD. Estos hallazgos indican que la exposición a RF-EMF durante 3 meses no afectó al deterioro de la memoria relacionado con Aβ ni a la acumulación de Aβ en el modelo de enfermedad de Alzheimer 5xFAD.

[**Sonmez OF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sonmez%20OF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Odaci E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Odaci%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bas O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bas%20O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kaplan S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kaplan%20S%22%5BAuthor%5D) **El número de células de Purkinje disminuye en el cerebelo de ratas hembras adultas después de la exposición a un campo electromagnético de 900 MHz.** [**Brain Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20691167##) **1356:95-101, 2010.**

Los efectos biológicos de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de los teléfonos móviles son motivo de creciente preocupación entre los científicos, ya que hay algunos informes que muestran un mayor riesgo para la salud humana, especialmente en el uso de teléfonos móviles durante un período prolongado. En el estudio presentado, se investigaron los efectos sobre el número de células de Purkinje en el cerebelo de ratas hembra de 16 semanas de edad tras la exposición a CEM de 900 MHz. En este estudio se utilizaron tres grupos de ratas, un grupo de control (GC), un grupo de exposición simulada (GE) y un grupo expuesto a campos electromagnéticos (GEM). Mientras que las ratas del grupo GEM estuvieron expuestas a CEM de 900 MHz (1 h/día durante 28 días) en un tubo de exposición, el G se colocó en el tubo de exposición pero no se expuso a CEM (1 h/día durante 28 días). La tasa de absorción de energía específica (SAR) varió entre 0,016 (cuerpo entero) y 2 W/kg (localmente en la cabeza). El CG no se colocó en el tubo de exposición ni se expuso a campos electromagnéticos durante el período de estudio. Al final del experimento, se sacrificaron todas las ratas hembra y se estimó el número de células de Purkinje utilizando una técnica de recuento estereológico. También se realizaron evaluaciones histopatológicas en secciones del cerebelo. Los resultados mostraron que el número total de células de Purkinje en el cerebelo del EMFG fue significativamente menor que el del CG (p < 0,004) y el SG (p < 0,002). Además, no hubo una diferencia significativa en el nivel 0,05 entre los pesos corporales y cerebrales de las ratas en el EMFG y el CG o el SG. Por lo tanto, se sugiere que la exposición prolongada a campos electromagnéticos de 900 MHz conduce a una disminución del número de células de Purkinje en el cerebelo de la rata hembra.

**Soran ML, Stan M, Niinemets U, Copolovici L. Influencia de la radiación electromagnética de frecuencia de microondas en la emisión y el contenido de terpenos en plantas aromáticas. J Plant Physiol. 171(15):1436-1443, 2014**   
  
La influencia de los factores de estrés ambiental en los cultivos y las plantas silvestres de valor nutricional es un tema de investigación importante. La investigación anterior se ha centrado en el aumento de las temperaturas, la sequía, la salinidad del suelo y la toxicidad, pero los efectos potenciales del aumento de la contaminación ambiental por radiación electromagnética generada por el hombre en las plantas han sido poco estudiados. Aquí estudiamos la influencia de la irradiación de microondas en bandas correspondientes a enrutadores inalámbricos (WLAN) y dispositivos móviles (GSM) en la anatomía de las hojas, el contenido de aceite esencial y las emisiones volátiles en Petroselinum crispum, Apium graveolens y Anethum graveolens. La irradiación de microondas resultó en paredes celulares más delgadas, cloroplastos y mitocondrias más pequeños y emisiones mejoradas de compuestos volátiles, en particular, monoterpenos y volátiles de hojas verdes (GLV). Estos efectos fueron más fuertes en el caso de las microondas de frecuencia WLAN. El contenido de aceite esencial se vio mejorado por las microondas de frecuencia GSM, pero el efecto de las microondas de frecuencia WLAN fue inhibitorio. Hubo una relación directa entre las modificaciones estructurales y químicas inducidas por las microondas de las tres especies de plantas estudiadas. Estos datos demuestran colectivamente que la contaminación por microondas generada por los seres humanos puede constituir potencialmente un estrés para las plantas.

**Sorri MJ, Huttunen KH, Valimaa TT, Karinen PJ, Lopponen HJ, Implantes cocleares y teléfono GSM. Scand Audiol Suppl (52): 54-56, 2001.**

El uso de un teléfono y de teléfonos GSM, en particular, se evaluó mediante una entrevista postal enviada a todos los adultos finlandeses implantados. La tasa de respuesta fue muy alta (87%). Cincuenta y uno de los 61 encuestados utilizaban un teléfono y 27/61 también utilizaban un teléfono móvil, normalmente un teléfono digital. Se probaron dos modelos de teléfonos GSM de Nokia (3110 y 6110) con tres sistemas de implantes cocleares diferentes utilizados por nueve pacientes. Se encontraron diferencias claras entre los procesadores. Nucleus Spectra (dos implantados) no se pudo utilizar con ninguno de los teléfonos GSM en ninguna de las condiciones de prueba. Nucleus SPrint fue incompatible con ambos modelos de teléfonos GSM en un campo deficiente, mientras que el modelo de teléfono GSM 6110 se pudo utilizar en un campo bueno. El procesador Med-El Combi 40+ fue compatible con ambos modelos GSM probados en cualquier condición.

[**Souza LD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Souza%20LD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23713418) **,** [**Cerqueira ED**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cerqueira%20ED%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23713418) **,** [**Meireles JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Meireles%20JR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23713418) **. Evaluación de anomalías nucleares en células exfoliadas del epitelio oral de usuarios de teléfonos móviles .** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23713418) **28 de mayo de 2013. [Epub antes de impresión]**

La transmisión y recepción de señales de telefonía móvil se realiza a través de la radiación de ondas electromagnéticas, o campos de radiofrecuencia electromagnética, entre el terminal móvil y la estación base de radio. Con base en reportes en la literatura sobre efectos adversos por exposición a este tipo de radiación, el objetivo de este estudio fue evaluar el potencial genotóxico y citotóxico de dicha exposición, mediante la prueba de micronúcleos en células exfoliadas del epitelio bucal. La muestra incluyó 45 individuos distribuidos en 3 grupos según la cantidad de tiempo en horas semanales (t) de uso de teléfonos móviles : grupo I, t > 5 h; grupo II, t > 1 h y ≤ 5 h; y grupo III, t ≤ 1 h. Se analizaron células de la mucosa bucal para evaluar el número de micronúcleos, estructuras en forma de huevo rotas y anormalidades nucleares degenerativas indicativas de apoptosis (cromatina condensada, cariorrexis y picnosis) o necrosis (cariolisis además de estos cambios). La aparición de micronúcleos y anomalías nucleares degenerativas no difirió entre los grupos, pero el número de huevos rotos (estructuras que pueden estar asociadas con la amplificación genética) fue significativamente mayor en los individuos del grupo I (p < 0,05).

**Sparks PB, Mond HG, Joyner KH, Wood MP, La seguridad de los teléfonos celulares móviles digitales con marcapasos adaptativos de frecuencia respiratoria minuto. Pacing Clin Electrophysiol 19(10):1451-1455, 1996.**

Las pruebas in vitro sugieren que los marcapasos adaptativos de frecuencia que utilizan cambios en la impedancia transtorácica para variar la frecuencia de estimulación pueden verse afectados por los teléfonos móviles digitales. Los campos electromagnéticos generados por los teléfonos móviles digitales (Sistema Global para Móviles [GSM]) representan una fuente potencial de interferencia electromagnética (EMI) para los marcapasos adaptativos de frecuencia META de Telectronics, que utilizan la impedancia transtorácica como sensor para determinar los cambios en la ventilación minuto. Dieciséis generadores de pulsos META de Telectronics implantados se expusieron a transmisiones GSM simuladas de 25 W (portadora de 900 MHz pulsada a 2, 8 y 217 Hz con un ancho de pulso de 0,6 ms) y la antena de un teléfono móvil digital de 2 W (pulso de 900 MHz, 217 Hz, ancho de pulso de 0,6 ms). Los 12 dispositivos de cámara dual y cuatro de cámara única se programaron a máxima sensibilidad y se evaluaron en configuraciones unipolares y bipolares y en modos adaptativos de frecuencia y no adaptativos de frecuencia. En todos los casos de IEM, se repitió la prueba a niveles de sensibilidad bipolar más bajos y más rutinarios. Con la sensibilidad máxima, 11 de los 16 dispositivos no mostraron evidencia de IEM. Se produjo una breve activación ventricular en 2, una breve pausa en 1, una combinación de ambas en 1 y un breve episodio de taquicardia mediada por marcapasos en 1. Con generadores de pulso programados a sensibilidades más rutinarias, solo un dispositivo mostró una activación ventricular de un solo latido poco frecuente. No se observaron cambios en la estimulación adaptativa de frecuencia de ventilación minuto. Con sensibilidades unipolares máximas, la serie META de marcapasos adaptativos de frecuencia es resistente a la IEM clínicamente importante de los teléfonos móviles digitales. Configurados a sensibilidades rutinarias, estos dispositivos funcionan de manera confiable en presencia de teléfonos móviles digitales.

[**Speit G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Speit%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16997616) **,** [**Schütz P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sch%C3%BCtz%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16997616) **,** [**Hoffmann H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hoffmann%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=16997616) **Los efectos genotóxicos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en células de mamíferos cultivadas no son reproducibles de forma independiente.** [**Mutat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16997616) **626(1-2):42-47, 2007.**

Se han publicado resultados contradictorios sobre la inducción de efectos genotóxicos por exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF). Utilizando el ensayo del cometa, la prueba de micronúcleos y la prueba de aberración cromosómica con fibroblastos humanos (células ES1), el proyecto "REFLEX" (Evaluación de riesgos de posibles peligros ambientales derivados de la exposición a campos electromagnéticos de baja energía utilizando métodos in vitro sensibles) financiado por la UE informó de efectos claramente positivos para diversas condiciones de exposición. Debido a la discusión en curso sobre la importancia biológica de los efectos observados, el objetivo del presente estudio fue repetir de forma independiente los resultados utilizando las mismas células, el mismo equipo y las mismas condiciones de exposición. Por lo tanto, expusimos células ES1 a RF-EMF (1800 MHz; SAR 2 W/kg, onda continua con exposición intermitente) durante diferentes períodos de tiempo y luego realizamos el ensayo del cometa alcalino (pH>13) y la prueba de micronúcleos (MNT). Para ambas pruebas, se obtuvieron resultados claramente negativos en experimentos repetidos de forma independiente. También realizamos estos experimentos con células V79, una línea celular sensible de hámster chino que se utiliza con frecuencia en pruebas de genotoxicidad, y tampoco medimos ningún efecto genotóxico en el ensayo del cometa ni en el MNT. Se consideraron medidas adecuadas de control de calidad para excluir variaciones en el rendimiento de la prueba, fallas en la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia o un sesgo de evaluación. Las razones de la diferencia entre los resultados informados por el proyecto REFLEX y nuestros experimentos siguen sin estar claras.

[**Spichtig S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Spichtig%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21695708) **,** [**Scholkmann F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Scholkmann%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21695708) **,** [**Chin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21695708) **,** [**Lehmann H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lehmann%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21695708) **,** [**Wolf M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wolf%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21695708) **Evaluación de los efectos del campo electromagnético UMTS intermitente en la circulación sanguínea en la región auditiva humana utilizando un sistema de infrarrojo cercano.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21695708) **33(1):40-54, 2012.**

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos potenciales de los campos electromagnéticos intermitentes del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS-EMF) sobre la circulación sanguínea en la cabeza humana (región auditiva) utilizando espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) en dos escalas de tiempo diferentes: a corto plazo (efectos que ocurren dentro de los 80 s) y de mediano plazo (efectos que se producen dentro de los 80 s a 30 min). Por primera vez, medimos los posibles efectos inmediatos de los campos electromagnéticos UMTS en tiempo real sin ninguna interferencia durante la exposición. Tres exposiciones diferentes (simulación, 0,18 W/kg y 1,8 W/kg) se aplicaron en un paradigma controlado, aleatorizado, cruzado y doble ciego en 16 voluntarios sanos. Además de las concentraciones de oxi, desoxi y hemoglobina total ([O(2) Hb], [HHb] y [tHb], respectivamente), se registraron la frecuencia cardíaca (FC), el bienestar subjetivo, el cansancio y la velocidad de conteo. Durante la exposición a 0,18 W/kg, encontramos un aumento significativo a corto plazo en Δ[O(2) Hb] y Δ[tHb], que es pequeño (≈17%) en comparación con una activación cerebral funcional. Una disminución significativa en la respuesta a mediano plazo de Δ[HHb] a 0,18 y 1,8 Se detectó una exposición de W/kg, que se encuentra en el rango de fluctuaciones fisiológicas. El ΔHR a mediano plazo fue significativamente mayor (+1,84). bpm) a 1,8 W/kg que en el caso de la exposición simulada. Los demás parámetros no mostraron efectos significativos. Nuestros resultados sugieren que la exposición intermitente a los campos electromagnéticos UMTS tiene pequeños efectos a corto y mediano plazo sobre la circulación sanguínea cerebral y la frecuencia cardíaca.

**Spiers DE, Baummer SC, Respuesta térmica y metabólica de embriones de codorniz japonesa tras la exposición periódica a microondas de 2.450 MHz. Bioelectromagnetismo 12(4):225-239, 1991.**

Se realizaron dos estudios para determinar si la exposición repetida de huevos de aves a microondas puede alterar el metabolismo, la temperatura y la tasa de crecimiento de los embriones. Otro objetivo fue complementar el calentamiento convencional con el calentamiento por microondas y proporcionar una temperatura óptima para el crecimiento. Los huevos de codorniz japonesa (Coturnix coturnix japonica) se expusieron desde el día 1 hasta el 15 de incubación (8 h/día) a una irradiación simulada o de microondas (2450 MHz). Las exposiciones a microondas se realizaron a dos densidades de potencia, 5 o 20 mW/cm2, y a tres temperaturas ambiente (Tas), 30,0, 33,1 o 35,4 grados C. Las tasas de absorción específicas para huevos no incubados e incubados de 15 días fueron, respectivamente, 0,76 y 0,66 W kg-1 mW-1 cm-2 (es decir, 3,8 y 3,3 W/kg a 5 mW/cm2 y 15,2 y 13,2 W/kg a 20 mW/cm2). Los huevos se expusieron simultáneamente de forma simulada a cada una de las cinco Tas, que oscilaron entre 27,9 y 37,5 grados C. Las pruebas se realizaron durante el día 16 de incubación (es decir, 1 día después del tratamiento), en ausencia de microondas, para determinar la tasa metabólica de los embriones y las temperaturas internas y externas de los huevos a diferentes Tas. La exposición repetida a microondas a 5 y 20 mW/cm2 a la misma Ta (30 grados C) aumentó la masa húmeda del embrión en el día 16 en un promedio, respectivamente, de 9% y 61% en comparación con las masas predichas para embriones expuestos a la misma Ta en ausencia de radiación de microondas. No hubo ninguna indicación confiable, a partir de pruebas posteriores al tratamiento y comparaciones con embriones de control de masa similar, de que la exposición repetida a la radiación de microondas resultara en un desarrollo fisiológico anormal. La radiación de microondas se puede utilizar para aumentar la temperatura del huevo y la tasa de crecimiento embrionario a Tas por debajo del nivel de incubación normal sin alterar las características metabólicas y térmicas básicas del ave en desarrollo.

**Stagg RB, Thomas WJ, Jones RA, Adey WR, Síntesis de ADN y proliferación celular en gliomas C6 y células gliales primarias expuestas a un campo de radiofrecuencia modulado a 836,55 MHz. Bioelectromagnetismo 18(3):230-236, 1997.**

Hemos probado la hipótesis de que los campos de radiofrecuencia (RF) modulados pueden actuar como un agente promotor de tumores al alterar la síntesis de ADN, lo que conduce a una mayor proliferación celular. Cultivos de tejido in vitro de células gliales de rata transformadas y normales se expusieron a un campo de RF modulado por paquetes de 836,55 MHz a tres densidades de potencia: 0,09, 0,9 y 9 mW/cm2, lo que resultó en tasas de absorción específica (SAR) que oscilaban entre 0,15 y 59 muW/g. Las células de línea de transmisión en modo TEM se alimentaron con un transmisor prototipo de acceso múltiple en el dominio del tiempo (TDMA) que cumple con el estándar de telefonía celular digital de América del Norte. Una célula TEM simulada y una célula TEM energizada se colocaron en incubadoras estándar mantenidas a 37 grados C y 5% de CO2. Los experimentos de síntesis de ADN a 0,59-59 muW/g de SAR se realizaron en cultivos semiquiescentes en fase logarítmica y sin suero después de 24 h de exposición. El crecimiento celular a 0,15-15 muW/g de SAR se determinó mediante recuentos celulares de cultivos en fase logarítmica en los días 0, 1, 5, 7, 9, 12 y 14 de un protocolo de 2 semanas. Los resultados de los ensayos de síntesis de ADN difirieron para los dos tipos de células. Los cultivos de células gliales primarias de rata expuestos a RF y a simulación no mostraron diferencias significativas ni para la fase logarítmica ni para la condición de privación de suero. Las células de glioma C6 expuestas a RF a 5,9 muW/g de SAR (0,9 mW/cm2) exhibieron pequeños aumentos significativos (20-40%) en el 38% de los experimentos de incorporación de [3H]timidina. Las curvas de crecimiento de los cultivos expuestos a RF y simulación no mostraron diferencias en las células gliales normales o transformadas en ninguna de las densidades de potencia probadas. Los tiempos de duplicación celular de las células de glioma C6 [simulación (21,9 ± 1,4 h) frente a campo (22,7 ± 3,2 h)] tampoco demostraron diferencias significativas que pudieran atribuirse a tasas de síntesis de ADN alteradas. En estas condiciones, este campo de RF modulado no aumentó la proliferación celular de cultivos normales o transformados de origen glial.

**Stagg RB, Hawel LH III, Pastorian K, Cain C, Adey WR, Byus CV, Efecto de la inmovilización y exposición simultánea a un campo de microondas modulado por pulsos sobre la temperatura corporal central, la ACTH plasmática y los corticosteroides, y la ornitina descarboxilasa cerebral, el ARNm de Fos y Jun. Radiat Res 155(4):584-592, 2001.**

Efecto de la inmovilización y exposición simultánea a un campo de microondas modulado por pulsos sobre la temperatura corporal central, la ACTH plasmática y los corticosteroides, y la ornitina descarboxilasa cerebral, el Fos y el ARNm de Jun. Se ha informado que la exposición de humanos y roedores a campos de radiofrecuencia (RF) de teléfonos celulares altera una serie de parámetros relacionados con el estrés. Para estudiar esta posible relación con más detalle, ratas Fischer 344 inmovilizadas y sujetas con tubos fueron expuestas en el campo cercano de manera dependiente de la dosis a campos de microondas de teléfonos celulares digitales modulados por pulsos (11 paquetes/s) a 1,6 GHz de acuerdo con el protocolo Iridium. Se midieron las temperaturas corporales centrales, los niveles plasmáticos de las hormonas inducidas por estrés, la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) y la corticosterona, y los niveles cerebrales de ornitina descarboxilasa (Odc), el Fos y el ARNm de Jun como marcadores potenciales de las respuestas al estrés mediadas por la radiación de RF. Probamos los efectos de la inmovilización con tubo suelto con y sin condicionamiento previo durante un período de 2 horas (necesario para la exposición de la cabeza a campos de RF de campo cercano), sobre la temperatura corporal central, la ACTH plasmática y los corticosteroides. La temperatura corporal central aumentó transitoriamente (+/- 0,3 grados C) durante los 30 minutos iniciales de inmovilización con tubo suelto en animales acondicionados. Cuando se hizo un seguimiento de los animales acondicionados/entrenados con tubo en función del tiempo después de la inmovilización, tanto los niveles de ACTH como de corticosterona aumentaron casi 10 veces. Por ejemplo, en 2-3 minutos, la ACTH aumentó a 83,2 ± 31,0 pg/dl, en comparación con 28,1 ± 7,7 pg/dl para los controles de jaula, alcanzando un máximo a los 15-30 minutos (254,6 ± 46,8 pg/dl) antes de volver a niveles cercanos al reposo a los 120 minutos (31,2 ± 10,2 pg/dl). Sin embargo, cuando los animales no entrenados con tubos fueron sometidos a inmovilización con tubos sueltos, estos animales demostraron niveles hormonales significativamente más altos (3-10 veces mayores) a los 120 min que sus contrapartes entrenadas con tubos (313,5 ± 54,8 en comparación con 31,2 ± 10,2 pg/dl; corticosterona, 12,2 ± 6,2 µg/dl en comparación con 37,1 ± 6,4 µg/dl). Los niveles hormonales en los animales expuestos también se compararon con los de los animales estresados por la natación. El estrés por natación también resultó en una marcada elevación de los niveles de ACTH y corticosterona, que fueron 10-20 veces más altos (541,8 en comparación con 27,2-59,1 pg/dl para ACTH) y 2-5 veces más altos (45,7 en comparación con 8,4-20,0 µg/dl para corticosteroides) que los animales de control en jaula. Se probaron tres niveles de SAR cerebral promediados en el tiempo de 0,16, 1,6 y 5 W/kg en una única exposición de 2 horas al campo de RF del teléfono móvil Iridium. Cuando se compararon los animales expuestos a RF y los expuestos simuladamente (inmovilizados), no se observaron diferencias en la temperatura corporal central, la corticosterona o la ACTH que pudieran atribuirse a la radiación de RF de campo cercano. También se monitorearon los niveles de ARNm de Odc, Fos y Jun en los cerebros de los animales expuestos al campo de RF durante 2 horas, y no mostraron diferencias con los animales expuestos simuladamente (inmovilizados en tubo suelto) que se debieran a la exposición al campo de RF. Estos datos sugieren que se produjo una respuesta de estrés significativa, indicada por un aumento transitorio de la temperatura corporal central, la ACTH y la corticosterona, en los animales colocados incluso en la leve inmovilización en tubo suelto requerida para la exposición a RF de campo cercano empleada aquí y en nuestros otros estudios. La falta de caracterización y control adecuados de esta respuesta de inmovilización con animales de control en jaulas adecuados, como se describió anteriormente, podría enmascarar significativamente cualquier efecto potencial mediado por el campo de RF sobre estos y otros parámetros relacionados con el estrés. Concluimos que el campo de RF de iridio digital modulado por pulsos a SAR de hasta 5 W/kg es incapaz de alterar estas respuestas relacionadas con el estrés. Esta conclusión se ve respaldada además por nuestro uso de un aparato de exposición al campo de RF que minimizó el estrés de inmovilización; el uso de animales acondicionados/entrenados con tubos y la medición de marcadores hormonales y moleculares después de 2 h de exposición al campo de RF cuando los efectos mediados por el estrés fueron completos respaldan aún más nuestra conclusión.

**Stang A, Anastassiou G, Ahrens W, Bromen K, Bornfeld N, Jockel KH, El posible papel de la radiación de radiofrecuencia en el desarrollo del melanoma uveal. Epidemiología 12(1):7-12, 2001.**

Existen pocos estudios epidemiológicos que aborden la radiación electromagnética y el melanoma uveal. La mayoría de estos estudios son exploratorios y se basan únicamente en los cargos y puestos de trabajo de los pacientes y en la industria. Realizamos un estudio de casos y controles basado en el hospital y en la población sobre el melanoma uveal y la exposición ocupacional a diferentes fuentes de radiación electromagnética, incluida la radiación de radiofrecuencia. Luego agrupamos estos resultados. Entrevistamos a un total de 118 casos de mujeres y hombres con melanoma uveal y a 475 controles que coincidían en sexo, edad y regiones de estudio. La exposición a dispositivos de transmisión de radiofrecuencia se calificó como (a) sin exposición a la radiación de radiofrecuencia, (b) posible exposición a teléfonos móviles o (c) exposición probable/segura a teléfonos móviles. Las exposiciones fueron calificadas de forma independiente por dos de los autores que no conocían el estado de caso o control. Utilizamos regresión logística condicional para calcular los odds ratios (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC del 95%). Encontramos un riesgo elevado de exposición a dispositivos transmisores de radiofrecuencia (exposición a equipos de radio, OR = 3,0, IC del 95% = 1,4-6,3; exposición probable/segura a teléfonos móviles, OR = 4,2, IC del 95% = 1,2-14,5). Otras fuentes de radiación electromagnética, como líneas de alto voltaje, máquinas eléctricas, entornos eléctricos complejos, terminales de visualización o unidades de radar, no se asociaron con el melanoma uveal. Este es el primer estudio que describe una asociación entre la exposición a la radiación de radiofrecuencia y el melanoma uveal. Varias limitaciones metodológicas impiden que nuestros resultados proporcionen evidencia clara sobre la asociación hipotética.

[**Stang A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Stang%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schmidt-Pokrzywniak A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schmidt-Pokrzywniak%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lash TL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lash%20TL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lommatzsch PK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lommatzsch%20PK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taubert G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taubert%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bornfeld N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bornfeld%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jöckel KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22J%C3%B6ckel%20KH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Uso de teléfonos móviles y riesgo de melanoma uveal: resultados de los factores de riesgo de melanoma uveal Estudio de casos y controles.** [**J Natl Cancer Inst.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Natl%20Cancer%20Inst.');) **101(2):120-123, 2009.**

Recientemente informamos de un mayor riesgo de melanoma uveal entre los usuarios de teléfonos móviles. Aquí, presentamos los resultados de un estudio de casos y controles que evaluó la asociación entre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de melanoma uveal. Reclutamos a 459 pacientes con melanoma uveal en la Universidad de Duisburg-Essen y emparejamos a 455 pacientes con 827 sujetos de control de la población, 133 con 180 sujetos de control de oftalmólogos y 187 con 187 sujetos de control de hermanos. Utilizamos un cuestionario para evaluar el uso de teléfonos móviles y estimamos los odds ratios (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC del 95%) de riesgo de melanoma uveal mediante regresión logística condicional. El riesgo de melanoma uveal no se asoció con el uso regular del teléfono móvil (OR = 0,7, IC del 95 % = 0,5 a 1,0 frente a los sujetos de control de la población; OR = 1,1, IC del 95 % = 0,6 a 2,3 frente a los sujetos de control atendidos por oftalmólogos; y OR = 1,2, IC del 95 % = 0,5 a 2,6 frente a los sujetos de control hermanos), y no observamos ninguna tendencia en las medidas acumuladas de exposición. No corroboramos nuestros resultados anteriores que mostraban un mayor riesgo de melanoma uveal entre los usuarios regulares de teléfonos móviles.

**Stankiewicz W, Dąbrowski MP, Kubacki R, Sobiczewska E, Szmigielski S Influencia inmunotrópica de la señal GSM de microondas de 900 MHz en células inmunes de sangre humana activadas in vitro. Electromag Biol Med 25(1): 45-51, 2006.**

En un estudio anterior informamos que las células mononucleares de sangre periférica (PBMC) en fase G expuestas a microondas de 1300 MHz moduladas por pulsos de bajo nivel (SAR = 0,18 W/kg) y posteriormente cultivadas, demuestran una actividad inmunitaria modificada (Dabrowski et al., 2003). Investigamos si las células inmunitarias cultivadas inducidas a las fases activas del ciclo celular (G 1 , S) y luego expuestas a microondas también serán sensibles al campo electromagnético. Una cámara anecoica de nuestro diseño que contiene una microplaca con células cultivadas y una antena que emite microondas (señal GSM simulada de 900 MHz, 27 V/m, SAR 0,024 W/kg) se colocó dentro de la incubadora ASSAB. Los microcultivos de PBMC expuestos a microondas demostraron una respuesta significativamente mayor a los mitógenos y una mayor actividad inmunogénica de los monocitos (índice LM) que los cultivos de control. El índice LM, descrito en detalle en otro trabajo (Dabrowski et al., 2001), representa la influencia de la monocina en la respuesta mitogénica de los linfocitos. Los resultados sugieren que la actividad inmunitaria de los linfocitos y monocitos que responden puede intensificarse adicionalmente mediante microondas de 900 MHz.

# Stark KD, Krebs T, Altpeter E, Manz B, Griot C, Abelin T, Ausencia de efecto crónico de la exposición a señales de radiodifusión de onda corta sobre las concentraciones de melatonina salival en el ganado lechero. J Pineal Res 22(4):171-176, 1997.

Se realizó un estudio piloto para investigar la influencia de los campos electromagnéticos en las señales de transmisores de radio de rango de onda corta (3-30 MHz) en la concentración de melatonina salival en el ganado lechero. La hipótesis a probar fue si la exposición a los campos electromagnéticos reduciría las concentraciones de melatonina salival y si la eliminación de la fuente de campos electromagnéticos sería seguida por niveles de concentración más altos. Para este estudio piloto, se diseñó un ensayo de intervención controlada. Se compararon dos rebaños lecheros comerciales en dos granjas, uno ubicado a una distancia de 500 m (expuesto), el otro a una distancia de 4.000 m (no expuesto) del transmisor. En cada granja, se monitoreó a cinco vacas con respecto a sus concentraciones de melatonina salival durante un período de diez días consecutivos. Se recogieron muestras de saliva a intervalos de dos horas durante la fase oscura de la noche. Como intervención adicional, el transmisor de onda corta se apagó durante tres de los diez días (fase de apagado). Las muestras se analizaron utilizando un radioinmunoensayo. Las lecturas promedio de la intensidad de campo nocturna fueron 21 veces mayores en la granja expuesta (1,59 mA/m) que en la granja de control (0,076 mA/m). Los valores medios de las dos noches iniciales no mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre las vacas expuestas y las no expuestas. Por lo tanto, un efecto de reducción crónica de la melatonina parecía poco probable. Sin embargo, en la primera noche de reexposición después de que el transmisor había estado apagado durante tres días, la diferencia en la concentración de melatonina salival entre las dos granjas (3,89 pg/ml, IC: 2,04, 7,41) fue estadísticamente significativa, lo que indica un aumento de dos a siete veces de la concentración de melatonina. Por lo tanto, no se puede excluir por completo un efecto agudo retardado de los CEM en la concentración de melatonina. Sin embargo, los resultados deben interpretarse con cautela y se requieren más ensayos para confirmarlos.

[**Stasinopoulou M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stasinopoulou%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Fragopoulou AF**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fragopoulou%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Stamatakis A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stamatakis%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Mantziaras G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mantziaras%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Skouroliakou K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Skouroliakou%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Papassideri IS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papassideri%20IS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Stylianopoulou F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stylianopoulou%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Lai H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lai%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Kostomitsopoulos N**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kostomitsopoulos%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **,** [**Margaritis LH**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Margaritis%20LH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27544572) **. Efectos de la exposición pre y posnatal a la radiación base DECT de 1880-1900 MHz en el desarrollo de la rata.** [**Reprod Toxicol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27544572) **65:248-262, 2016.**

En el presente estudio, para evaluar los efectos de la radiación de base DECT (telefonía de comunicación digital mejorada) inalámbrica de 1880-1900 MHz en el desarrollo fetal y posnatal, se expuso a ratas Wistar a una intensidad de campo eléctrico promedio de 3,7 V/m, 12 h/día, durante el embarazo. Después del parto, un grupo de madres y crías fueron expuestas de manera similar durante otros 22 días. Los controles fueron expuestos de manera simulada. Los datos mostraron que la exposición a la radiación de base DECT causó un aumento de la frecuencia cardíaca en los embriones el día 17 de embarazo. Además, se notaron cambios significativos en las características somatométricas de los recién nacidos. Se detectó pérdida de células piramidales y sobreexpresión de proteína ácida fibrilar de la glía (GFAP) en la región CA4 del hipocampo de las crías de 22 días que fueron irradiadas durante la vida prenatal o tanto antes como después del nacimiento. Los cambios en la integridad del cerebro de las crías de 22 días podrían estar potencialmente relacionados con cambios de comportamiento en el desarrollo durante el período fetal.

[**Stefanics G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Stefanics%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kellenyi L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kellenyi%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Molnar F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Molnar%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kubinyi G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kubinyi%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Thuroczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thuroczy%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hernadi I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hernadi%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **La exposición breve a teléfonos móviles GSM no altera la respuesta auditiva del tronco encefálico humano.** [**BMC Public Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'BMC%20Public%20Health.');) **7:325, 2007.**

RESUMEN: ANTECEDENTES: En la actualidad, en todo el mundo se utilizan aproximadamente 1.600 millones de teléfonos celulares GSM. Numerosos artículos han informado sobre diversos efectos biológicos en humanos expuestos a campos electromagnéticos emitidos por teléfonos móviles. El objetivo del presente estudio fue avanzar en nuestra comprensión de los posibles efectos adversos de los teléfonos móviles GSM en el sistema auditivo humano. MÉTODOS: Se registró la respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR) con tres electrodos de cuero cabelludo Ag-AgCl no polarizantes en treinta voluntarios jóvenes y sanos (de 18 a 26 años de edad) con audición normal. Los datos de ABR se recopilaron antes e inmediatamente después de una exposición de 10 minutos a un campo electromagnético pulsado de 900 MHz emitido por un teléfono móvil Nokia 6310 comercial. Quince sujetos fueron expuestos a campos electromagnéticos genuinos y quince a campos electromagnéticos simulados en un orden doble ciego y contrabalanceado. Los posibles efectos de la irradiación se analizaron comparando la latencia de las ondas ABR I, III y V antes y después de la exposición a campos electromagnéticos genuinos/simulados. RESULTADOS: Se realizó una prueba t de muestras pareadas para el análisis estadístico. Los resultados no revelaron diferencias significativas en la latencia de las ondas ABR I, III y V antes y después de 10 minutos de exposición a campos electromagnéticos reales o simulados. CONCLUSIONES: Los resultados actuales sugieren que, en nuestras condiciones experimentales, una única exposición de 10 minutos a campos electromagnéticos de 900 MHz emitidos por un teléfono móvil comercial no produce efectos inmediatos mensurables en la latencia de las ondas auditivas del tronco encefálico I, III y V.

[**Stefanics G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Stefanics%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Thuróczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thur%C3%B3czy%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kellényi L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kell%C3%A9nyi%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hernádi I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hern%C3%A1di%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la irradiación de un teléfono móvil 3G durante veinte minutos sobre los componentes potenciales relacionados con eventos y la sincronización gamma temprana en el paradigma auditivo extraño. Neurociencia . 157(2):453-462, 2008.**

Investigamos los efectos potenciales de la irradiación durante 20 minutos de un teléfono móvil 3G del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) de nueva generación sobre los potenciales relacionados con eventos (ERP) humanos en un paradigma de rareza auditiva. En un diseño de tarea doble ciego, los sujetos fueron expuestos a irradiación genuina o simulada en dos sesiones separadas. Antes y después de la irradiación, se presentó a los sujetos una serie aleatoria de ráfagas de tonos de 50 ms (estándares frecuentes: 1 kHz, P = 0,8, desviaciones raras: 1,5 kHz, P = 0,2) a una tasa de repetición media de 1500 ms mientras se registraba el electroencefalograma (EEG). La tarea de los sujetos era contar en silencio la aparición de objetivos. Se analizaron la amplitud y latencia de los componentes N100, N200, P200 y P300 para objetivos y estándares en 29 sujetos. No encontramos efectos significativos de la irradiación del campo electromagnético (CEM) sobre la amplitud y latencia de los componentes ERP anteriores. Con el fin de estudiar los posibles efectos de los campos electromagnéticos en los procesos de atención, aplicamos un método de tiempo-frecuencia basado en wavelets para analizar el componente gamma temprano de las respuestas cerebrales a los estímulos auditivos. Descubrimos que la actividad gamma temprana evocada era insensible a la exposición a la radiofrecuencia UMTS. Nuestros resultados respaldan la idea de que una única irradiación de 20 minutos de duración con teléfonos móviles 3G de nueva generación no induce cambios mensurables en la latencia o amplitud de los componentes ERP o en la actividad oscilatoria de la banda gamma en un paradigma auditivo extraño.

[**Stewart A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stewart%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111085) **,** [**Rao JN**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rao%20JN%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111085) **,** [**Middleton JD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Middleton%20JD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111085) **,** [**Pearmain P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pearmain%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111085) **,** [**Evans T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Evans%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23111085) **Telecomunicaciones móviles y salud: informe de una investigación sobre un supuesto brote de cáncer en Sandwell, West Midlands.** [**Perspect Public Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23111085) **132(6):299-304, 2012.**

Objetivos: Los residentes de una calle expresaron su preocupación por el número de casos de cáncer, tras la instalación de una estación base de telefonía móvil cercana. La investigación exploró si la estación base podría ser responsable de los casos de cáncer. Métodos: Se recogieron datos de los registros médicos de los residentes. Los médicos de cabecera y los oncólogos proporcionaron más información. Resultados: También se obtuvieron datos de incidencia y mortalidad por cáncer a nivel de barrio, durante cuatro períodos de tres años. Un total de 19 residentes habían desarrollado cáncer. El conjunto de casos de cáncer no cumplía los criterios para un grupo de casos de cáncer. Las tasas de mortalidad estandarizadas (SMR) para todas las neoplasias malignas (excluidos los cánceres de piel no melanoma) en mujeres (1,38 [IC del 95%, 1,08-1,74]) y todas las personas (1,27 [IC, 1,06-1,51]) fueron significativamente superiores a las de West Midlands durante 2001-3. No hubo diferencias significativas para los cánceres colorrectal, de mama y de próstata en mujeres, en ningún período de tiempo. Las tasas de incidencia estandarizadas (SIR) de cánceres de piel no melanoma en hombres y en todas las personas fueron significativamente más bajas que en West Midlands durante 1999-2001, y significativamente más bajas en hombres, mujeres y en todas las personas durante 2002-4. Conclusiones: No podemos concluir que la estación base fuera responsable de los cánceres. Es poco probable que la información sobre una única estación base pueda demostrar o excluir la causalidad.

**Stopczyk D, Gnitecki W, Buczynski A, Markuszewski L, Buczynski J. Med Pr 53(4):311-314, 2002.** [Artículo en polaco]

El objetivo del estudio fue evaluar in vitro el efecto del campo electromagnético producido por los teléfonos móviles sobre la actividad de la superóxido dismutasa (SOD-1) y el nivel de malonildialdehído (MDA) en las plaquetas sanguíneas humanas. La suspensión de plaquetas sanguíneas se expuso al campo electromagnético con la frecuencia de 900 MHz durante 1, 3, 5 y 7 minutos. Nuestros estudios demostraron que las microondas producidas por los móviles agotaron significativamente la actividad de la SOD-1 después de 1, 5 y 7 minutos de exposición y aumentaron después de 3 minutos en comparación con la prueba de control. Hubo un aumento significativo en la concentración de MDA después de 1, 5 y 7 minutos y una disminución después de 3 minutos de exposición en comparación con la prueba de control. Sobre la base de nuestros resultados, concluimos que el estrés oxidativo después de la exposición a las microondas puede ser la razón de muchos cambios adversos en las células y puede causar una serie de trastornos sistémicos en el cuerpo humano.

[**Stovner LJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Stovner%20LJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Oftedal G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Oftedal%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Straume A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Straume%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Johnsson A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Johnsson%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **El nocebo como desencadenante de cefaleas: evidencia de un estudio de provocación controlado con placebo con campos de radiofrecuencia.** [**Acta Neurol Scand Suppl.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Acta%20Neurol%20Scand%20Suppl.');) **188:67-71, 2008.**

Antecedentes: Una gran proporción de la población de Noruega ha experimentado dolor de cabeza en relación con el uso del teléfono móvil, pero varios estudios de provocación doble ciego con radiofrecuencia (RF) y exposiciones simuladas no han demostrado ninguna relación entre el dolor de cabeza y los campos de RF de los teléfonos móviles. OBJETIVOS: Investigar el tipo y la ubicación del dolor de cabeza experimentado por los participantes en un estudio de provocación para obtener información sobre las posibles causas y mecanismos de los dolores de cabeza. MÉTODO: Cuestionario sobre el dolor de cabeza, indicación en la figura de la ubicación del dolor de cabeza después de la exposición, entrevista con el neurólogo sobre las características del dolor de cabeza para realizar diagnósticos de dolor de cabeza. RESULTADOS: Los 17 participantes pasaron por 130 ensayos (exposición simulada o RF). No hubo diferencias significativas en el tipo de dolor de cabeza, la lateralidad o la ubicación entre los dolores de cabeza experimentados con los dos tipos de exposición. En la mayoría de los participantes, el dolor de cabeza fue compatible con el dolor de cabeza de tipo tensional. DISCUSIÓN: Como los participantes experimentaron su típico "dolor de cabeza por el uso del teléfono móvil" tanto con exposición a RF como sin ella, y puesto que el experimento no implicó el estrés ni la posición del brazo o la cabeza por el uso del teléfono móvil, la explicación más probable es que el dolor de cabeza en esta situación esté causado por expectativas negativas (nocebo). CONCLUSIÓN: Este y otros estudios similares indican que el dolor de cabeza que se produce en relación con el uso del teléfono móvil no está relacionado con los campos de RF, y que un efecto nocebo es importante para este y posiblemente otros desencadenantes del dolor de cabeza.

**Straume A, Oftedal G, Johnsson A. Aumento de la temperatura de la piel causado por un teléfono móvil: un estudio metodológico con cámara infrarroja. Bioelectromagnetismo. 26(6):510-519, 2005.**

Los usuarios de teléfonos móviles se quejan a menudo de sensaciones de ardor o de calentamiento de la zona de la oreja. El aumento de temperatura puede deberse al aislamiento térmico del teléfono, al calentamiento del teléfono móvil como resultado de su disipación de energía eléctrica y a la exposición a radiofrecuencias (RF). El objetivo principal de este estudio fue utilizar técnicas de cámara infrarroja (IR) para encontrar cuánto contribuye cada uno de estos factores al aumento de la temperatura de la piel como resultado del uso de un teléfono GSM 900. Un sujeto, un hombre sano, participó en el estudio. Sostenía el teléfono en una posición normal cuando estaba apagado, cuando estaba encendido pero con la antena reemplazada por una carga de 50 Omega para eliminar la exposición a RF y cuando estaba transmitiendo campos de RF. La potencia de salida podía ser fija y se utilizaron los niveles de potencia mínimo y máximo del teléfono. El estudio se diseñó como un experimento doble ciego. Los cambios de temperatura después de 15 y 30 minutos de uso del teléfono móvil se calcularon en el lado expuesto de la cabeza en relación con el lado no expuesto. El aislamiento y la disipación de energía eléctrica provocan aumentos estadísticamente significativos de la temperatura de la piel, mientras que la exposición a RF no.

[**Straume A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Straume%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Johnsson A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Johnsson%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Oftedal G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Oftedal%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wilén J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wil%C3%A9n%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Espectros de frecuencia de mediciones de densidad de flujo magnético y de corriente para teléfonos móviles y otros aparatos eléctricos.** [**Health Phys.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Health%20Phys.');) **93(4):279-287, 2007 .**

Los espectros de frecuencia de los campos electromagnéticos deben determinarse para evaluar la exposición humana de acuerdo con las directrices de la ICNIRP. En la literatura, se han realizado comparaciones con las directrices de campo magnético utilizando la distribución de frecuencia de la corriente extraída de la batería. En el presente estudio comparamos el espectro de frecuencia en el rango de 217 Hz a 2,4 kHz de la densidad de flujo magnético medida cerca de la superficie de un teléfono móvil con el espectro de frecuencia de la corriente de suministro. Utilizando la regla de frecuencia múltiple, recomendada en las directrices de la ICNIRP, estimamos la exposición al campo magnético en los dos casos. Se realizaron mediciones y estimaciones similares para un taladro eléctrico, un secador de pelo y una lámpara de escritorio fluorescente. Todos los dispositivos tienen una frecuencia básica de 50 Hz y los espectros de frecuencia se evaluaron hasta 550 Hz. También mapeamos el campo magnético en 3D alrededor de tres teléfonos móviles. Las distribuciones de frecuencia obtenidas a partir de los dos métodos de medición no son iguales. El contenido de frecuencia de la corriente conduce a una sobreestimación de la exposición al campo magnético por un factor de hasta 2,2 para el teléfono móvil. En el caso del taladro, el secador de pelo y la lámpara fluorescente, la señal de corriente de alimentación subestimó la exposición en un factor de hasta 2,3. En conclusión, una evaluación precisa de la exposición requiere que se mida directamente el espectro de densidad de flujo magnético del dispositivo. No hubo indicios de que los dispositivos estudiados excedieran los niveles de referencia a las distancias de trabajo utilizadas normalmente.

**Strayer DL, Johnston WA. Distracción: estudios de doble tarea de conducción simulada y conversación por teléfono celular. Psychol Sci 12(6):462-466, 2001.**

Los estudios de doble tarea evaluaron los efectos de las conversaciones por teléfono celular en el desempeño de una tarea simulada de conducción. El desempeño no se vio alterado por escuchar transmisiones de radio o escuchar un libro en audio. Tampoco se vio alterado por una tarea de seguimiento continuo utilizando un teléfono de mano, descartando, en este caso, las interpretaciones de doble tarea asociadas con sostener el teléfono, escuchar o hablar. Sin embargo, se observó una interferencia significativa en una variante de generación de palabras de la tarea de seguimiento, y este déficit aumentó con la dificultad de conducir. Además, las conversaciones sin restricciones utilizando un teléfono celular de mano o de manos libres dieron como resultado un aumento del doble en la incapacidad de detectar señales de tráfico simuladas y reacciones más lentas a las señales que se detectaron. Sugerimos que el uso del teléfono celular altera el desempeño al desviar la atención a un contexto cognitivo atractivo distinto del inmediatamente asociado con la conducción.

**Strayer DL, Drews FA, Johnston WA. Fallas de atención visual inducidas por el uso de teléfonos celulares durante la conducción simulada. J Exp Psychol Appl 9(1):23-32, 2003.**

En esta investigación se examinaron los efectos de las conversaciones por teléfono móvil sin manos en la conducción simulada. Los autores descubrieron que estas conversaciones perjudicaban las reacciones del conductor a los vehículos que frenaban delante de él. Los autores evaluaron si este deterioro podía atribuirse a una retirada de la atención de la escena visual, lo que daba lugar a una forma de ceguera por falta de atención. Las conversaciones por teléfono móvil perjudicaban la memoria de reconocimiento explícito de las vallas publicitarias en la carretera. Los datos de seguimiento ocular indicaron que esto se debía a una menor atención a la información foveal. Esta interpretación se vio reforzada por los datos que mostraban que las conversaciones por teléfono móvil perjudicaban la memoria perceptiva implícita de los elementos presentados en el momento de la fijación. Los datos sugieren que el deterioro del rendimiento al volante producido por las conversaciones por teléfono móvil está mediado, al menos en parte, por una menor atención a las entradas visuales.

**Strayer DL, Drews FA. Perfiles de distracción al volante: efectos de las conversaciones por teléfono móvil en conductores jóvenes y mayores. Hum Factors. 46(4):640-649, 2004.**

Nuestra investigación examinó los efectos de las conversaciones por teléfono móvil sin manos libres en la conducción simulada. Descubrimos que el rendimiento de conducción de los adultos jóvenes y mayores se vio influido por las conversaciones por teléfono móvil. En comparación con las condiciones de una sola tarea (es decir, conducir únicamente), cuando los conductores usaban teléfonos móviles sus reacciones eran un 18% más lentas, su distancia de seguimiento era un 12% mayor y tardaban un 17% más en recuperar la velocidad que se perdió después de frenar. También hubo un aumento del doble en el número de colisiones traseras cuando los conductores conversaban por teléfono móvil. Estos efectos inducidos por el teléfono móvil fueron equivalentes para los adultos jóvenes y mayores, lo que sugiere que los adultos mayores no sufren una penalización significativamente mayor por hablar por teléfono móvil mientras conducen que en comparación con sus contrapartes más jóvenes. Curiosamente, el efecto neto de que los conductores jóvenes conversaran por teléfono móvil fue hacer que sus reacciones promedio fueran equivalentes a las de los conductores mayores que no usaban un teléfono móvil. Las aplicaciones reales o potenciales de esta investigación incluyen proporcionar orientación para recomendaciones y regulaciones relacionadas con el uso de la tecnología móvil mientras se conduce.

**Strobos MA, Coenraads PJ, De Jongste MJ, Ubels FL. Dermatitis causada por radiación electromagnética de radiofrecuencia. Dermatitis de contacto 44(5):309, 2001.**

Se trata de un caso clínico de una mujer que desarrolló dermatitis a causa de un transmisor colocado en el abdomen que enviaba ondas de radio a un receptor neuroestimulador implantado para la angina de pecho. Las pruebas de parche con el plástico, el caucho y el pegamento del transmisor dieron resultados negativos, al igual que las realizadas con diversos componentes del dispositivo del fabricante. La paciente presentó síntomas cutáneos solo después de iniciar la estimulación, con una mejoría espontánea entre los intervalos.

[**Stronati L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Stronati+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Testa A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Testa+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moquet J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Moquet+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Edwards A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Edwards+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cordelli E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Cordelli+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Villani P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Villani+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marino C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Marino+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fresegna AM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fresegna+AM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Appolloni M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Appolloni+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lloyd**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lloyd+D%22%5BAuthor%5D) **D. Radiación de telefonía móvil de 935 MHz. Un estudio in vitro de genotoxicidad en linfocitos humanos.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **82(5):339-346, 2006.**

Objetivo: Se investigó in vitro la posibilidad de genotoxicidad de la radiación de radiofrecuencia (RFR) aplicada sola o en combinación con rayos X utilizando varios ensayos en linfocitos humanos. Los valores de tasa de absorción específica (SAR) elegidos están cerca del límite superior de la absorción de energía real en el tejido localizado cuando las personas usan algunos teléfonos celulares. El propósito de las exposiciones combinadas fue examinar si la RFR podría actuar epigenéticamente al reducir la fidelidad de la reparación del daño del ADN causado por un mutágeno bien caracterizado y establecido. Métodos: Se expusieron muestras de sangre de 14 donantes de forma continua durante 24 h a una señal básica de 935 MHz del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). La señal se aplicó a dos SAR; 1 y 2 W/Kg, sola o combinada con una exposición de 1 minuto a 1,0 Gy de rayos X de 250 kVp administrada inmediatamente antes o después de la RFR. Los ensayos empleados fueron la técnica del cometa alcalino para detectar la rotura de la cadena de ADN, análisis de metafase para detectar aberraciones cromosómicas inestables e intercambios de cromátidas hermanas, micronúcleos en linfocitos binucleados bloqueados por citocinesis y el índice de división nuclear para detectar alteraciones en la velocidad del ciclo celular in vitro. Resultados: En comparación con muestras de control y de exposición simulada apropiadas, no se pudo encontrar ningún efecto de la RFR sola para ninguno de los puntos finales del ensayo. Además, la RFR no modificó ningún efecto medido de la radiación X. Conclusiones: Este estudio ha utilizado varias pruebas in vitro estándar para el daño cromosómico y del ADN en linfocitos humanos Go expuestos in vitro a una combinación de rayos X y RFR. Ha examinado exhaustivamente si una exposición continua de 24 horas a una señal básica GSM de 935 MHz que proporciona una SAR de 1 o 2 W/Kg es genotóxica per se o si puede influir en la genotoxicidad del agente clastogénico bien establecido; Radiación X. Dentro de los parámetros experimentales del estudio, en todos los casos no se observó ningún efecto de la señal RFR.

**Stutts J, Feaganes J, Rodgman E, Hamlett C, Reinfurt D, Gish K, Mercadante M, Staplin L. Causas y consecuencias de la distracción en la conducción diaria. Annu Proc Assoc Adv Automot Med. 47:235-251, 2003.**

RESUMEN Para documentar la exposición de los conductores a posibles distracciones y los efectos de estas distracciones en el desempeño al volante, se instalaron unidades de cámara de video discretas en los vehículos de 70 sujetos voluntarios. Las unidades de cámara registraron automáticamente una vista de primer plano de la cara del conductor, una vista más amplia del interior del vehículo y la carretera inmediatamente delante del vehículo cada vez que se encendía. Se codificaron tres horas de datos seleccionados al azar por sujeto según una taxonomía de distracciones del conductor (hablar por teléfono celular, comer, sintonizar la radio, etc.), variables contextuales (si el vehículo estaba detenido o en movimiento, tipo de carretera, nivel de tráfico, etc.) y medidas observables del desempeño del conductor (ojos dirigidos hacia dentro o hacia fuera del vehículo, manos en el volante o fuera de él y posición del vehículo en el carril de circulación). Los resultados se analizaron descriptivamente y utilizando técnicas de análisis bootstrap no paramétrico. Las distracciones más comunes en términos de duración total de los eventos fueron comer y beber (incluidos los preparativos para comer o beber), distracciones dentro del vehículo (alcanzar o buscar un objeto, manipular los controles del vehículo, etc.) y distracciones fuera del vehículo (a menudo no identificadas). Aunque muchas de las distracciones también se asociaron con resultados negativos en el desempeño de la conducción, se necesitan más investigaciones para aclarar su impacto en la seguridad al volante.

[**Su L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Su%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28026047) **,** [**Wei X**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wei%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28026047) **,** [**Xu Z**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28026047) **,** [**Chen G.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28026047) **La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia a 1800 MHz no provocó daños en el ADN ni comportamientos celulares anormales en diferentes células neurogénicas.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28026047) **38(3):175-185, 2017.**

A pesar de muchos años de estudios, el debate sobre los efectos genotóxicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) continúa. Para evaluar sistemáticamente la genotoxicidad de los RF-EMF, este estudio examinó los efectos de los RF-EMF sobre el daño del ADN y el comportamiento celular en diferentes células neurogénicas. Las células neurogénicas A172, U251 y SH-SY5Y se expusieron de forma intermitente (5 min encendido/10 min apagado) a RF-EMF de 1800 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de 4,0 W/kg durante 1, 6 o 24 h. El daño del ADN se evaluó mediante la cuantificación de focos γH2AX, un marcador temprano de roturas de doble cadena de ADN. La progresión del ciclo celular, la proliferación celular y la viabilidad celular se examinaron mediante citometría de flujo, hemocitómetro y ensayo con kit de recuento celular-8, respectivamente. Los resultados mostraron que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia a una SAR de 4,0 W/kg no indujo significativamente la formación de focos γH2AX en células A172, U251 o SH-SY5Y, ni resultó en una progresión anormal del ciclo celular, proliferación celular o viabilidad celular. Además, la incubación prolongada de estas células durante hasta 48 h después de la exposición no afectó significativamente el comportamiento celular. Nuestros datos sugieren que es poco probable que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia a 1800 MHz a 4,0 W/kg provoque daño al ADN o comportamientos celulares anormales en células neurogénicas.

[**Sudan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sudan%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23750182) **,** [**Kheifets L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kheifets%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23750182) **,** [**Arah O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Arah%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23750182) **,** [**Olsen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Olsen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23750182) **,** [**Zeltzer L. Exposición**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeltzer%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23750182) **prenatal y posnatal a teléfonos celulares y dolores de cabeza en niños.** [**Open Pediatr Med Journal.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23750182) **6(2012):46-52, 2012.**

#### OBJETIVO: Los niños de hoy están expuestos a los teléfonos celulares a temprana edad y pueden estar en mayor riesgo si la exposición es perjudicial para la salud. Investigamos las asociaciones entre la exposición a teléfonos celulares y dolores de cabeza en niños. DISEÑO DEL ESTUDIO: La cohorte nacional de nacimientos danesa inscribió a mujeres embarazadas entre 1996 y 2002. Cuando sus hijos cumplieron siete años, las madres completaron un cuestionario sobre la salud, los comportamientos y las exposiciones del niño. Utilizamos modelos ajustados multivariables para relacionar la exposición a teléfonos celulares solo prenatal, solo postnatal o tanto prenatal como postnatal con si el niño tenía migrañas y síntomas relacionados con dolores de cabeza. RESULTADOS: Nuestros análisis incluyeron datos de 52.680 niños. Los niños con exposición a teléfonos celulares tenían mayores probabilidades de migrañas y síntomas relacionados con dolores de cabeza que los niños sin exposición. La razón de probabilidades para las migrañas fue de 1,30 (intervalo de confianza del 95 %: 1,01-1,68) y para los síntomas relacionados con el dolor de cabeza fue de 1,32 (intervalo de confianza del 95 %: 1,23-1,40) para los niños con exposición prenatal y posnatal. CONCLUSIONES: En este estudio, las exposiciones a teléfonos celulares se asociaron con dolores de cabeza en niños, pero las asociaciones pueden no ser causales dada la posibilidad de confusión no controlada y clasificación errónea en estudios observacionales como este. Sin embargo, dado el uso generalizado de teléfonos celulares , si existe un efecto causal, tendría un gran impacto en la salud pública.

[**Sudan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sudan%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23574412) **,** [**Kheifets L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kheifets%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23574412) **,** [**Arah OA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Arah%20OA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23574412) **,** [**Olsen J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Olsen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23574412) **Exposición a teléfonos celulares y pérdida auditiva en niños de la cohorte de nacimiento nacional danesa.** [**Pediatría Perinatal Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23574412) **27(3):247-257, 2013.**

**ANTECEDENTES:** Los niños de hoy están expuestos a los teléfonos celulares a temprana edad y pueden ser los más vulnerables si la exposición es perjudicial para la salud. Investigamos la asociación entre el uso del teléfono celular y la pérdida auditiva en niños. **MÉTODOS:** La cohorte nacional de nacimientos danesa (DNBC) inscribió a mujeres embarazadas entre 1996 y 2002. Se realizaron entrevistas detalladas durante la gestación y cuando los niños tenían 6 meses, 18 meses y 7 años de edad. Utilizamos regresión logística ajustada por múltiples variables, modelos estructurales marginales (MSM) con ponderación de probabilidad inversa y estimación doblemente robusta (DRE) para relacionar la pérdida auditiva a la edad de 18 meses con el uso del teléfono celular a la edad de 7 años, y para investigar el uso del teléfono celular informado a la edad de 7 años en relación con la pérdida auditiva a la edad de 7 años. **RESULTADOS:** Nuestros análisis incluyeron datos de 52 680 niños. Observamos asociaciones débiles entre el uso del teléfono celular y la pérdida auditiva a los 7 años, con razones de probabilidades e intervalos de confianza del 95% de la regresión logística tradicional, modelos MSM y DRE siendo 1.21 [intervalo de confianza del 95% [IC] 0.99, 1.46], 1.23 [IC del 95% 1.01, 1.49] y 1.22 [IC del 95% 1.00, 1.49], respectivamente. **CONCLUSIONES:** Nuestros hallazgos podrían haber sido afectados por varios sesgos y no son suficientes para concluir que las exposiciones al teléfono celular tienen un efecto sobre la audición. Este es el primer estudio epidemiológico a gran escala para investigar esta asociación potencialmente importante entre los niños, y es necesario replicar estos hallazgos.

[**Sudan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sudan%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064530) **,** [**Kheifets LI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kheifets%20LI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064530) **,** [**Arah OA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Arah%20OA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064530) **,** [**Divan HA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Divan%20HA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064530) **,** [**Olsen J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Olsen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24064530) **Complejidades del análisis de hermanos cuando las exposiciones y los resultados cambian con el tiempo y el orden de nacimiento.** [**Expo Sci Environ Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24064530) **25 de septiembre de 2013. doi: 10.1038/jes.2013.56. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

En este estudio, demostramos las complejidades de realizar un análisis de hermanos con un nuevo examen de las asociaciones entre las exposiciones al teléfono móvil y los problemas de conducta observados previamente en la cohorte nacional de nacimientos de Dinamarca. Se incluyeron niños (52.680; incluidos 5441 hermanos) seguidos hasta los 7 años. Examinamos las diferencias en las exposiciones y los problemas de conducta entre hermanos y no hermanos y por orden de nacimiento y año de nacimiento. Estimamos las asociaciones entre las exposiciones al teléfono móvil y los problemas de conducta teniendo en cuenta el efecto familiar aleatorio entre hermanos. La asociación de los problemas de conducta con la exposición prenatal y posnatal difirió entre hermanos (odds ratio [OR]: 1,07; intervalo de confianza [IC] del 95 %: 0,69-1,66) y no hermanos (OR: 1,54; IC del 95 %: 1,36-1,74) y dentro de los hermanos por orden de nacimiento; La asociación fue más fuerte para los hermanos primogénitos (OR: 1,72; IC del 95 %: 0,86-3,42) y negativa para los hermanos nacidos posteriormente (OR: 0,63; IC del 95 %: 0,31-1,25), lo que puede deberse a un aumento del uso del teléfono móvil con un año de nacimiento posterior. El análisis de hermanos puede ser una herramienta poderosa para explicar (parcialmente) la confusión por factores intrafamiliares invariantes no medidos, pero no puede explicar la confusión no controlada por factores variables a nivel familiar, como los que varían con el tiempo y el orden de nacimiento.

[**Sukhotina I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sukhotina+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Streckert JR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Streckert+JR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bitz AK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bitz+AK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hansen VW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hansen+VW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lerchl A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Lerchl+A%22%5BAuthor%5D) **Efectos del campo electromagnético de 1800 MHz sobre la liberación de melatonina de glándulas pineales aisladas.** [**J Pineal Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Pineal%20Res.');) **40(1):86-91, 2006.**

Las glándulas pineales aisladas de hámsteres de Djungarian (Phodopus sungorus) fueron perfundidas continuamente con tampón Krebs-Ringer, estimuladas con el agonista del receptor beta-adrenérgico isoproterenol para inducir la síntesis de melatonina y expuestas durante 7 horas a una señal electromagnética modulada por GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) de onda continua (CW) de 1800 MHz a tasas de absorción específica (SAR) de 8, 80, 800 y 2700 mW/kg. Los experimentos se realizaron de forma ciega. Se recogieron muestras de perfundido cada hora y se midieron las concentraciones de melatonina mediante un radioinmunoensayo específico. Ambos tipos de señal aumentaron significativamente la liberación de melatonina a 800 mW/kg de SAR, mientras que a 2700 mW/kg de SAR, los niveles de melatonina se elevaron en la CW, pero se suprimieron en las glándulas pineales expuestas a GSM. Como se midió un aumento de temperatura de aproximadamente 1,2 grados C a 2700 mW/kg SAR, los efectos a este nivel son térmicos. Con respecto a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, los datos no respaldan la "hipótesis de la melatonina", según la cual la exposición no térmica suprime la síntesis de melatonina.

[**Sun C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sun%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27857169) **,** [**Wei X**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wei%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27857169) **,** [**Fei Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fei%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27857169) **,** [**Su L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Su%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27857169) **,** [**Zhao X**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27857169) **,** [**Chen G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27857169) **,** [**Xu Z.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27857169) **La exposición a la señal del teléfono móvil desencadena un efecto similar a la hormesis en fibroblastos embrionarios de ratón Atm+/+ y Atm-/-.** [**Sci Rep.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27857169) **18 de noviembre de 2016;6:37423. doi: 10.1038/srep37423.**

Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) han sido clasificados por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer como posibles carcinógenos para los seres humanos; sin embargo, esta conclusión se basa en hallazgos epidemiológicos limitados y carece de un respaldo sólido de estudios experimentales. En particular, no existen datos consistentes sobre la genotoxicidad de los RF-EMF. La ataxia telangiectasia mutada (ATM) se reconoce como un guardián principal de la estabilidad genómica. Para abordar el debate sobre si los RF-EMF son genotóxicos, comparamos los efectos de la exposición a RF-EMF de 1.800 MHz en el ADN genómico en fibroblastos embrionarios de ratón (MEF) con ATM competente (Atm +/+ ) o deficiente (Atm -/- ). En MEF Atm +/+ , la exposición a RF-EMF durante 1 h a una tasa de absorción especial promedio de 4,0 W/kg indujo roturas significativas de cadena sencilla de ADN (SSB) y activó el mecanismo de reparación de SSB. Este efecto redujo el daño del ADN a un nivel inferior al de fondo después de 36 horas de exposición. En los MEF Atm -/- , la misma exposición a RF-EMF durante 12 h indujo tanto roturas de doble cadena como de SSB y activó los dos procesos de reparación, lo que también redujo el daño del ADN a un nivel inferior al de control después de una exposición prolongada. El fenómeno observado es similar a la hormesis de una sustancia tóxica a una dosis baja. Hasta donde sabemos, este estudio es el primero en informar sobre un efecto similar a la hormesis de un RF-EMF.

[**Sun LX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sun+LX%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yao K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yao+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**He JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22He+JL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lu+DQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wang KJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wang+KJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Li HW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Li+HW%22%5BAuthor%5D) **. [Efecto de la exposición aguda a las microondas de los teléfonos móviles sobre el daño del ADN y la reparación de células epiteliales del cristalino humano cultivadas in vitro.]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **24(8):465-467, 2006.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar el daño del ADN de las células epiteliales del cristalino humano (LEC) causado por la exposición aguda a la radiación de microondas de 1,8 GHz modulada a 217 Hz de baja potencia y la reparación del ADN. MÉTODOS: Las LEC cultivadas se expusieron a la radiación de microondas de 1,8 GHz modulada a 217 Hz a una SAR (tasa de absorción específica) de 0, 1, 2, 3 y 4 W/kg durante 2 horas en una incubadora sXc-1800 y un sistema de irradiación. Las roturas de una sola hebra del ADN se detectaron con un ensayo de cometa en células irradiadas simuladas y células irradiadas incubadas durante períodos variables: 0, 30, 60, 120 y 240 min después de la irradiación. Las imágenes de los cometas se digitalizaron y analizaron utilizando un software Imagine-pro plus, y los índices utilizados en este estudio fueron la longitud de la cola (TL) y el momento de la cola (TM). RESULTADOS: La diferencia en las roturas de ADN entre los grupos de exposición y exposición simulada inducidas por la irradiación de 1 y 2 W/kg no fue significativa en cada momento de detección (P > 0,05). En cuanto a la dosis de 3 y 4 W/kg, hubo diferencia en ambos grupos inmediatamente después de la irradiación (P < 0,01). En el momento de 30 minutos después de la irradiación, la diferencia continuó en ambos grupos (P < 0,01). Sin embargo, la diferencia desapareció después de una hora de incubación en el grupo de 3 W/kg (P > 0,05), y existió en el grupo de 4 W/kg. CONCLUSIÓN: No se observó daño al ADN o se observó daño reparable después de 2 horas de irradiación de microondas de 1,8 GHz en LEC cuando SAR </= 3 W/kg. Los daños al ADN causados por la irradiación de 4 W/kg fueron irreversibles.

[**Sun LX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Sun+LX%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yao K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yao+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Jiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Jiang+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**He JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22He+JL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lu+DQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wang KJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wang+KJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Li HW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Li+HW%22%5BAuthor%5D) **[Daños y reparación del ADN inducidos por la exposición aguda a las microondas de un teléfono móvil en células epiteliales de cristalino humano cultivadas]** [**Zhonghua Yan Ke Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Yan%20Ke%20Za%20Zhi.');) **42(12):1084-1088, 2006.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar los efectos de la exposición aguda a radiación de microondas de baja potencia de 217 Hz modulada de 1,8 GHz sobre el daño del ADN de las células epiteliales del cristalino humano (hLEC) y su reparación. MÉTODOS: Las hLEC cultivadas se expusieron a radiación de microondas de 1,8 GHz modulada de 217 Hz a una SAR (tasa de absorción específica) de 1,0, 2,0, 3,00 y 4,0 W/kg durante 2 horas en una incubadora sXc-1800 y un sistema de irradiación; las roturas de una sola hebra del ADN se detectaron con un ensayo de cometa (electroforesis en gel de una sola célula) en células irradiadas simuladas y células irradiadas incubadas durante períodos variables: 0, 30 y 60 minutos después de la irradiación. Las imágenes de los cometas se digitalizaron y analizaron utilizando un software Imagine-pro plus, y los índices utilizados en este estudio fueron la longitud de la cola (TL) y el momento de la cola (TM). Se añadió BrdU al medio con una incubación adicional de una hora después de la radiación, la tasa de proliferación celular se determinó utilizando un kit de BrdU. RESULTADOS: La diferencia de roturas de ADN entre los grupos de exposición y exposición simulada inducida por irradiación de 1,0 y 2,0 W/kg no fue significativa en cada punto de tiempo (P > 0,05); hubo una diferencia significativa en ambos grupos en la dosis de exposición de 3,0 y 4,0 W/kg inmediatamente y en el momento de 30 minutos después de la irradiación (P <0,01); si el tiempo de exposición a la radiación fue superior a una hora, no se pudieron detectar diferencias en el grupo de 3,0 W/kg (P > 0,05) en comparación con el control, pero la evidencia de daño significativo al ADN todavía existía en el grupo de 4,0 W/kg en el mismo punto de tiempo. La tasa de proliferación celular no tuvo diferencia significativa cuando la aplicación de SAR fue < o = 3. 0 W/kg (P >0. 05), sin embargo, la proliferación celular disminuyó significativamente con la dosis de irradiación de 4. 0 W/kg (P < 0. 01). CONCLUSIONES: No se indujo daño efectivo al ADN utilizando el ensayo cometa después de 2 horas de irradiación de microondas de 1. 8 GHz en hLEC a la dosis SAR < o = 3.0 W/kg. La irradiación de 4.0 W/kg causó daño significativo al ADN e inhibición de la proliferación de hLEC.

[**Sun W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sun%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23210629) **,** [**Shen X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shen%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23210629) **,** [**Lu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23210629) **,** [**Lu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23210629) **,** [**Chiang H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chiang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23210629) **La superposición de un campo magnético incoherente inhibió la agrupación y fosforilación del receptor de EGF inducida por un 1,8 Radiación de radiofrecuencia modulada por pulsos de GHz .** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23210629) **89:378-383, 2013.**

### Objetivo: El presente estudio se realizó para investigar el efecto de un campo magnético (MF) temporalmente incoherente ('ruido') sobre la agrupación y fosforilación del receptor del factor de crecimiento epidérmico (EGF) inducida por radiación de radiofrecuencia (RFR) en células cultivadas. Materiales y métodos: Las células epiteliales amnióticas (FL) humanas se expusieron durante 15 minutos a un campo magnético (MF ) de 1,8 RFR de 1,8 GHz (modulada a 217 Hz), un factor de crecimiento incoherente de 2 μT o de manera concurrente con el RFR y el factor de crecimiento incoherente. El tratamiento con factor de crecimiento epidérmico se utilizó como control positivo. La agrupación de receptores del factor de crecimiento epidérmico en la superficie de la membrana celular se analizó mediante microscopía confocal después de la tinción de inmunofluorescencia indirecta , y la fosforilación de los receptores de EGF se midió mediante tecnología Western blot. Resultados: La exposición de las células FL a la RFR de 1,8 GHz (modulada a 217 Hz) fue de 2 μT. La RFR de GHz a una SAR (tasa de absorción específica) de 0,5, 1,0, 2,0 o 4,0 W/kg durante 15 min indujo la agrupación del receptor de EGF y mejoró la fosforilación en el residuo de tirosina-1173, mientras que la exposición a la RFR a una SAR de 0,1 W/kg durante 15 min no causó significativamente estos efectos. La exposición a una MF incoherente de 2 μT durante 15 min no afectó significativamente la agrupación y la fosforilación del receptor de EGF en células FL. Cuando se superpuso, la MF incoherente inhibió completamente la agrupación y la fosforilación del receptor de EGF inducida por la RFR a una SAR de 0,5, 1,0 y 2,0 W/kg, pero no inhibió los efectos inducidos a una SAR de 4,0 W/kg. Conclusión: Con base en los datos del experimento, se sugiere que los receptores de membrana podrían ser uno de los principales objetivos por los cuales la RFR interactúa con las células. Un MF incoherente podría bloquear la interacción hasta cierto punto

[**Sun W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sun%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shen X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shen%20X%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lu%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fu%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lu%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chiang%20H%22%5BAuthor%5D) **Una radiación de radiofrecuencia de 1,8 GHz induce la agrupación y fosforilación del receptor EGF en células amnióticas humanas cultivadas.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22032630##) **88(3):239-244, 2012.**

#### OBJETIVO: Muchos estudios han demostrado que la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RFR) podría activar las vías de transducción de señales celulares . En la presente investigación, investigamos los efectos de la exposición a una RFR de 1,8 GHz a diferentes intensidades sobre la agrupación y fosforilación del receptor del factor de crecimiento epidérmico (EGF) en células amnióticas humanas (FL). MATERIALES Y MÉTODOS: La agrupación de receptores en la superficie de la membrana celular se analizó mediante inmunofluorescencia evaluada por microscopía confocal, y la fosforilación de los receptores de EGF se midió mediante tecnología Western blot. El tratamiento con EGF sirvió como control positivo. RESULTADOS: Los resultados mostraron que, en comparación con la exposición simulada, la exposición a RFR a una tasa de absorción específica (SAR) de 0,5, 1,0, 2,0 o 4,0 W/kg durante 15 min indujo significativamente la agrupación del receptor de EGF y mejoró la fosforilación en el residuo de tirosina-1173 en células FL, mientras que la exposición a una radiación SAR de 0,1 W/kg durante 15 min no causó un efecto significativo. CONCLUSIÓN: Con base en los resultados de este experimento, concluimos que los receptores de membrana podrían ser uno de los principales objetivos con los que interactúa la RFR en las células, y el umbral de tasa de dosis, en el caso de los receptores de EGF, está entre SAR de 0,1 y 0,5 W/kg. Los resultados indican una dependencia sigmoidea de los efectos de la RFR en la intensidad.

**Sun Y, Zong L, Gao Z, Zhu S, Tong J, Cao Y. Daño del ADN mitocondrial y daño oxidativo en células HL-60 expuestas a campos de radiofrecuencia de 900 MHz. Mutat Res. 797-799:7-14, 2017.**Las células HL-60, derivadas de leucemia promielocítica humana, fueron expuestas a campos de radiofrecuencia (RF) de onda continua de 900 MHz a una intensidad de potencia de 120 μW/cm2 durante 4 h/día durante 5 días consecutivos para examinar si dicha exposición es capaz de dañar el ADN mitocondrial (ADNmt) mediado por la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS). Además, se examinó el efecto de la exposición a RF sobre la 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG), que es un biomarcador de daño oxidativo, y sobre la síntesis mitocondrial de trifosfato de adenosina (ATP), que es la energía necesaria para las funciones celulares. Los resultados indicaron un aumento significativo de ROS y una disminución significativa del factor de transcripción mitocondrial A, la polimerasa gamma del ADNmt, las transcripciones del ADNmt y el número de copias del ADNmt en las células expuestas a RF en comparación con las células de control expuestas simuladamente. Además, hubo un aumento significativo de 8-OHdG y una disminución significativa de ATP en las células expuestas a RF. La respuesta en las células de control positivo expuestas a radiación gamma (GR, que también se sabe que induce ROS) fue similar a la de las células expuestas a RF. Por lo tanto, los datos generales indicaron que la exposición a RF fue capaz de inducir daño al ADNmt mediado por la vía de ROS, que también indujo daño oxidativo. El tratamiento previo de las células expuestas a RF y GR con melatonina, un conocido eliminador de radicales libres, revirtió los efectos observados en las células expuestas a RF.

**Sunohara T, Hirata A, Laakso I, Onishi T. Análisis del campo eléctrico in situ y la tasa de absorción específica en modelos humanos para el sistema de transferencia de energía inalámbrica con acoplamiento por inducción. Phys Med Biol. 59(14):3721-3735, 2014.**

Este estudio investiga la tasa de absorción específica (SAR) y el campo eléctrico in situ en modelos humanos basados en la anatomía para el campo magnético de un sistema de transferencia de energía inalámbrica inductiva desarrollado sobre la base de las especificaciones del consorcio de energía inalámbrica. El sistema de transferencia consta de dos bobinas de inducción cubiertas por láminas magnéticas. Se consideran tanto las condiciones de espera como las de carga. La frecuencia de transferencia considerada en este estudio es de 140 kHz, que se encuentra dentro del rango en el que es válida la aproximación magneto-cuasiestática. La SAR y el campo eléctrico in situ en el pecho y el brazo de los modelos se calculan resolviendo numéricamente la ecuación de diferencias finitas del potencial escalar. El modelado electromagnético de las bobinas en el sistema de transferencia de energía inalámbrica se verifica comparando las distribuciones de campo magnético calculadas y medidas. Los resultados indican que el valor pico del SAR promediado sobre 10 g de tejido y el del campo eléctrico in situ son 72 nW kg -1 y 91 mV m -1 para una potencia transmitida de 1 W. En consecuencia, las potencias transmitidas máximas permitidas que satisfacen los límites de exposición del SAR (2 W kg -1 ) y el campo eléctrico in situ (18,9 V m -1 ) son 28 MW y 43 kW. Los resultados computacionales muestran que el campo eléctrico in situ en el tórax es el factor más restrictivo cuando se evalúa el cumplimiento del sistema de transferencia de energía inalámbrica de acuerdo con las pautas internacionales.

[**Suresh S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Suresh%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sabanayagam C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sabanayagam%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kalidindi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kalidindi%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shankar A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shankar%20A%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos celulares e hipertensión autoinformada: encuesta nacional de entrevistas de salud 2008.** [**Int J Hypertens.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21629867) **2011:360415, 2011.**

Antecedentes. El uso del teléfono móvil ha aumentado drásticamente en la última década, junto con una creciente preocupación pública sobre los efectos de su uso en la salud. La asociación entre el uso del teléfono móvil y la hipertensión no se había examinado antes. Métodos. Analizamos datos de 21.135 adultos de 18 años o más que participaron en la Encuesta Nacional de Entrevistas de Salud de 2008. Con base en el uso informado del teléfono móvil, los participantes se clasificaron como no usuarios de teléfono móvil, predominantemente usuarios de teléfono fijo, usuarios duales de teléfono móvil y teléfono fijo y predominantemente usuarios de teléfono móvil. El principal resultado de interés fue la hipertensión autoinformada y diagnosticada por un médico (n = 6.793). Resultados. El 43,5% de los participantes no utilizaban el teléfono móvil, mientras que el 13,8% eran predominantemente usuarios de teléfono móvil. Encontramos que el uso del teléfono móvil estaba inversamente asociado con la hipertensión, independientemente de la edad, el sexo, la raza/etnia, el tabaquismo, el consumo de alcohol, la educación, el índice de masa corporal (IMC) y la actividad física. En comparación con los no usuarios de teléfonos celulares, la razón de probabilidades multivariable (intervalo de confianza del 95%) de hipertensión fue de 0,86 (0,75-0,98, tendencia P = 0,005) entre los usuarios predominantemente de teléfonos celulares. Esta asociación inversa entre el uso de teléfonos celulares y la hipertensión fue más fuerte en las mujeres, los menores de 60 años, los blancos y los que tenían un IMC <25 kg/m(2). Conclusión. Encontramos que el uso de teléfonos celulares se asoció de manera protectora con la hipertensión autoinformada en una muestra representativa a nivel nacional de adultos estadounidenses.

[**Susa M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Susa%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pavicić**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pavici%C4%87%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **I. Djelovanje Radiofrekvencijskog Elektromagnetskog Zracenja na Spermatogenez u Sisavaca.** [**Arh Hig Rada Toksikol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Arh%20Hig%20Rada%20Toksikol.');) **58(4):449-459, 2007.**

En este artículo se analizan los estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF EM) en el sistema reproductor masculino y la salud reproductiva de los mamíferos. Según los datos actuales, en Croacia hay casi 4 millones de líneas de telefonía móvil activas, mientras que en el mundo esta cifra ha aumentado hasta los 2.000 millones. El aumento del uso de la tecnología móvil suscita preocupación científica y pública sobre los posibles efectos nocivos de los campos de radiofrecuencia en la salud humana. Los efectos de las radiofrecuencias en la salud reproductiva y las consecuencias para la descendencia siguen siendo en gran medida desconocidos. Una serie de estudios in vivo e in vitro indicaron que los campos de radiofrecuencia podrían interactuar con estructuras macromoleculares intracelulares cargadas. Los resultados de varios estudios de laboratorio en modelos animales mostraron cómo los campos de radiofrecuencia podrían afectar al sistema reproductor de los mamíferos y a los espermatozoides. Dado que, en condiciones fisiológicas normales, la espermatogénesis es un proceso equilibrado de división, maduración y almacenamiento de células, es especialmente vulnerable a los estímulos ambientales químicos y físicos. Especialmente sensible podría ser el citoesqueleto, compuesto de proteínas cargadas: actina, filamentos intermedios y microtúbulos. El citoesqueleto es una parte funcional y estructural de la célula que tiene un papel importante en la motilidad de los espermatozoides y participa activamente en los cambios morfológicos que ocurren durante la espermiogénesis de los mamíferos.

[**Suzuki S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Suzuki%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **,** [**Okutsu M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Okutsu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **,** [**Suganuma R**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Suganuma%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **,** [**Komiya H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Komiya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **,** [**Nakatani-Enomoto S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nakatani-Enomoto%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **,** [**Kobayashi S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kobayashi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **,** [**Ugawa Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ugawa%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) [**Tateno H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tateno%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **,** [**Fujimori K.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fujimori%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28628221) **Influencia de las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de los teléfonos celulares de tercera generación en la fertilización y el desarrollo embrionario en ratones.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28628221) **38(6):466-473, 2017.**

El propósito de este estudio fue evaluar los efectos de la exposición a ondas electromagnéticas de radiofrecuencia (RF-EMW) de teléfonos celulares de tercera generación (3G) en la fertilización y embriogénesis en ratones. Los ovocitos y espermatozoides fueron expuestos a ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de teléfonos celulares 3G, acceso múltiple por división de código de banda ancha de 1,95 GHz, a una tasa de absorción específica de 2 mW/g durante 60 min, o a una exposición simulada. Después de la exposición a RF-EMW, se realizó fertilización in vitro e inyección intracitoplasmática de espermatozoides. Se compararon las tasas de fertilización, embriogénesis (embrión de 8 células, blastocisto) y aberración cromosómica entre los grupos combinados de espermatozoides y ovocitos: ambos expuestos, ambos no expuestos, uno expuesto y el otro no expuesto. Las tasas de fertilización, embriogénesis y formación de blastocisto no cambiaron significativamente en los cuatro grupos. Considerando que el grado de exposición en el presente estudio fue ≥100 veces mayor que la exposición diaria de los espermatozoides humanos e incluso mayor que la exposición diaria de los ovocitos, los presentes resultados indican seguridad de la exposición a RF-EMW en humanos.

**Sykes PJ, McCallum BD, Bangay MJ, Hooker AM, Morley AA. Efecto de la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz sobre la recombinación intracromosómica en ratones pKZ1. Radiat Res 156(5):495-502, 2001.**

La radiación de radiofrecuencia (RF) emitida por los teléfonos móviles no se considera directamente genotóxica, pero puede tener efectos posteriores en el ADN celular. Estudiamos el efecto de la radiación de radiofrecuencia de 4 W/kg a 900 MHz en la recombinación intracromosómica somática en el bazo en el modelo de mutagénesis por recombinación pKZ1. Se detectaron eventos de inversión de recombinación intracromosómica somática en el tejido del bazo de ratones pKZ1 mediante tinción histoquímica para la proteína beta-galactosidasa de E. coli en células en las que el transgén lacZ ha sufrido un evento de inversión. Los ratones pKZ1 fueron expuestos diariamente durante 30 minutos a campos de ondas planas de 900 MHz con una frecuencia de repetición de pulso de 217 Hz y un ancho de pulso de 0,6 ms durante 1, 5 o 25 días. Tres días después de la última exposición, se examinaron secciones del bazo para eventos de inversión del ADN. No hubo diferencias significativas entre los grupos de control y los grupos tratados en los grupos de exposición de 1 y 5 días, pero hubo una reducción significativa en las inversiones por debajo de la frecuencia espontánea en el grupo de exposición de 25 días. Esta observación sugiere que la exposición a la radiación de RF puede provocar una perturbación en la frecuencia de recombinación que puede tener implicaciones para la reparación de la recombinación del ADN. Se desconoce la importancia biológica de una reducción por debajo de la frecuencia espontánea. El número de ratones en cada grupo de tratamiento en este estudio fue pequeño (n = 10 o n = 20). Por lo tanto, se requiere la repetición de este estudio con un mayor número de animales para confirmar estas observaciones.

**Szmigielski, S, Morbilidad por cáncer en sujetos expuestos ocupacionalmente a radiación electromagnética de alta frecuencia (radiofrecuencia y microondas). Sci Total Environ 180(1):9-17, 1996.**

EspañolSe registró la morbilidad por cáncer en toda la población del personal militar de carrera en Polonia durante un período de 15 años (1971-1985). Los sujetos expuestos ocupacionalmente a radiofrecuencias (RF) y microondas (MW) fueron seleccionados de la población sobre la base de sus registros de servicio y exposiciones documentadas en puestos de servicio. El tamaño de la población varió ligeramente de un año a otro, con un recuento medio de aproximadamente 128.000 personas cada año; cada año, aproximadamente 3700 de ellas (2,98%) fueron consideradas ocupacionalmente expuestas a RF/MW. Todos los sujetos (expuestos y no expuestos a RF/MW) fueron divididos en grupos de edad (20-29, 30-39, 40-49 y 50-59). Todos los casos de cáncer registrados recientemente se dividieron en 12 tipos según la localización de la malignidad; para las neoplasias del sistema hematopoyético y los órganos linfáticos se realizó un análisis adicional basado en el diagnóstico. Las tasas de morbilidad (por cada 100.000 sujetos anualmente) se calcularon para todas las localizaciones y tipos de neoplasias malignas antes mencionados, tanto para toda la población como para los grupos de edad. El valor medio de 15 tasas anuales durante 1971-1985 representó la tasa de morbilidad respectiva para todo el período. Las tasas de morbilidad en los grupos de personal no expuesto se utilizaron como tasas "esperadas" (E) para los sujetos expuestos, mientras que las tasas de morbilidad reales contabilizadas en el personal expuesto a RF/MW sirvieron como tasas "observadas" (O). Esto permitió el cálculo de la razón observada/esperada (OER) que representa la razón de posibilidades para los grupos expuestos. La tasa de morbilidad del cáncer para el personal expuesto a RF/MW para todos los grupos de edad (20-59 años) alcanzó 119,1 por 100.000 anualmente (57,6 en no expuestos) con una OER de 2,07, significativa a P < 0,05. La diferencia entre los valores observados y esperados se debe a tasas de morbilidad más altas debido a neoplasias del tracto digestivo (OER = 3,19-3,24), tumores cerebrales (OER = 1,91) y neoplasias malignas del sistema hematopoyético y de los órganos linfáticos (OER = 6,31). Entre las neoplasias malignas del sistema hematopoyético/linfático, las mayores diferencias en las tasas de morbilidad entre el personal expuesto y no expuesto se encontraron en la leucemia mielocítica crónica (OER = 13,9), la leucemia mieloblástica aguda (OER = 8,62) y los linfomas no Hodgkin (OER = 5,82).

**Szmigielski, S, Bortkiewicz, A, Gadzicka, E, Zmyslony, M, Kubacki, R, Alteración de los ritmos diurnos de la presión arterial y la frecuencia cardíaca en trabajadores expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Blood Press Monit 3(6):323-330, 1998.**

ANTECEDENTES: En estudios previos encontramos efectos mensurables en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y en los parámetros de presión arterial de trabajadores expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) en comparación con una población de control, pero ninguno de los efectos pudo asignarse importancia clínica. En general, los resultados obtenidos sugirieron firmemente que se estaba produciendo una desregulación del control autónomo del sistema circulatorio. Por lo tanto, parecía lógico que el análisis de los ritmos diurnos de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, sobre la base de datos de registros de 24 horas, pudiera respaldar aún más la hipótesis anterior. OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue determinar el curso de los ritmos diurnos de la presión arterial y la frecuencia cardíaca en un grupo de trabajadores expuestos a diversas intensidades de campos electromagnéticos de radiofrecuencia. MÉTODOS: En el estudio se utilizaron 61 trabajadores sanos (de 30 a 50 años de edad) que habían estado expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 0,738-1,503 Mhz y 42 trabajadores sanos en estaciones de radiolíneas (de 28 a 49 años de edad), que no habían estado expuestos a campos electromagnéticos ocupacionalmente. Los patrones de trabajo de estos dos grupos eran idénticos (turno de trabajo de 12 h durante el día, intervalo de 24 h, turno de noche de 12 h y luego descanso de 48 h). Durante el segundo día del período de descanso se registró la presión arterial ambulatoria (PAA) de 24 h. Para el análisis de los ritmos diurnos, el grupo de trabajadores expuestos se dividió en dos subgrupos: grupo A de 38 sujetos expuestos a intensidades bajas de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (20-180 V/m) y grupo B de 23 sujetos expuestos a intensidades altas de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (200-550 V/m). Los parámetros de los ritmos diurnos de la presión arterial y la frecuencia cardíaca (acrofase, amplitud y media) se calcularon realizando un ajuste de mínimos cuadrados de un cosinor de 24 h (análisis de cosinor único) a P < 0,05. RESULTADOS: Hombres sanos de 28 a 49 años, que trabajaban en un patrón de 12-24-12-48 h, exhibieron ritmos diurnos típicos y bien conservados de presión arterial y frecuencia cardíaca con dos máximos (aproximadamente a las 1400 y 1700-1800 h) y un mínimo (aproximadamente a las 0200-0400 h). Para los trabajadores expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia, notamos una disminución significativa de las amplitudes de los ritmos de presión arterial y frecuencia cardíaca (P < 0,01) y un cambio de la acrofase a un momento anterior (1100-1200 h; P < 0,05). Estos cambios fueron más pronunciados entre los trabajadores expuestos a intensidades elevadas de campos electromagnéticos de radiofrecuencia. CONCLUSIONES: La exposición ocupacional a campos electromagnéticos de radiofrecuencia puede provocar cambios en los ritmos diurnos de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, con una disminución de sus amplitudes y un desplazamiento de la acrofase. La relevancia clínica de este hallazgo debe investigarse en estudios posteriores.

[**Szyjkowska A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Szyjkowska+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bortkiewicz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Bortkiewicz+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Szymczak W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Szymczak+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Makowiec-Dabrowska**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Makowiec%2DDabrowska+T%22%5BAuthor%5D) **T. [Síntomas subjetivos relacionados con el uso del teléfono móvil: un estudio piloto]** [**Pol Merkuriusz Lek.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Pol%20Merkuriusz%20Lek.');) **19(112):529-532, 2005.** [Artículo en polaco]

Los resultados de la investigación indican que el uso de teléfonos móviles puede provocar una serie de síntomas como dolor de cabeza, pérdida de concentración y memoria, fatiga. En Polonia, este problema aún no ha sido abordado por estudios científicos. OBJETIVO: El presente proyecto se llevó a cabo para investigar si los síntomas de mala salud reportados por los jóvenes pueden estar asociados con el uso del teléfono móvil. MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó una encuesta utilizando un cuestionario auto-reportado entre estudiantes universitarios seleccionados al azar en Lodz, Polonia Central. El cuestionario fue diseñado específicamente para este estudio y contenía elementos sobre el estado de salud y las quejas, así como sobre la frecuencia de uso del teléfono móvil. El número de cuestionarios necesarios para el estudio se evaluó utilizando el método de muestreo aleatorio simple. De las 160 copias distribuidas entre los estudiantes, 140 (87,5%) fueron completadas. Finalmente, 117 cuestionarios fueron sujetos a análisis; se excluyeron los datos de los encuestados que informaron problemas de salud (traumatismo de cuello en un accidente automovilístico, sinusitis crónica e hipertensión arterial). Los siguientes métodos estadísticos se utilizaron para analizar los datos del cuestionario: prueba t-Student para varianzas iguales y desiguales o prueba F-Snedecor para comparar parámetros en dos grupos de estudio, prueba exacta de Fisher para comparar frecuencias y modelos de regresión logística simple y múltiple para la evaluación cuantitativa del riesgo de resultados negativos para la salud en relación con el nivel de exposición y con control de factores de confusión. Los sujetos fueron 61 (52,1%) hombres y 56 mujeres (47,9%). RESULTADOS: La mayoría de los sujetos (62%) evaluaron su estado de salud como bueno, el 31% como muy bueno y el 7% como regular. El 70% se quejó de dolor de cabeza y el 20% de mareos. El 56% de los encuestados tuvo problemas de concentración. El 11% informó dermatitis facial. El síntoma más frecuente relacionado con el uso del teléfono móvil fue la sensación térmica dentro del pabellón auricular y detrás/alrededor de la oreja. Esto fue informado por 33 sujetos (28,2%). De los 82 sujetos que se quejaron de dolor de cabeza, sólo 8 (6,8%) relacionaron este síntoma con el uso del teléfono móvil. Sólo 10 sujetos de los 65 que informaron de problemas de concentración pensaron que podría estar relacionado con el uso del teléfono móvil. Los síntomas y las quejas de salud reportadas por los encuestados en ningún caso fueron motivo de revisión médica o de toma de medicación. CONCLUSIONES: El gran número de jóvenes que se quejan de dolor de cabeza y problemas de concentración exige más investigaciones para investigar las razones subyacentes. No se puede excluir que una de ellas pueda ser la exposición a los campos electromagnéticos emitidos por el teléfono móvil. La explicación debe buscarse mediante más estudios experimentales y epidemiológicos.

[**Szyjkowska A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Szyjkowska%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24692074) **,** [**Gadzicka E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gadzicka%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24692074) **,** [**Szymczak W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Szymczak%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24692074) **,** [**Bortkiewicz**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bortkiewicz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24692074) **A. El riesgo de síntomas subjetivos en los usuarios de teléfonos móviles en Polonia: un estudio epidemiológico.** [**Int J Occup Med Environ Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24692074) **1 de abril de 2014. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

**OBJETIVOS:** Evaluar el tipo y la incidencia de síntomas subjetivos relacionados con el uso de teléfonos móviles en usuarios polacos. **MATERIAL Y MÉTODOS:** El estudio se realizó en 2005 mediante una encuesta. Aunque ha pasado mucho tiempo, hasta ahora no se han publicado datos similares para Polonia. El cuestionario constaba de 53 preguntas sobre sexo, edad, educación, salud general, características del teléfono móvil (portátil, altavoz), así como sobre los hábitos de uso (frecuencia y duración de las llamadas, mensajes de texto, etc.) y quejas relacionadas con el uso del teléfono móvil. **RESULTADOS:** Se enviaron 1.800 cuestionarios. La respuesta se obtuvo de 587 sujetos de 32,6 ± 11,3 años (48,9% mujeres, 51,1% hombres); la edad no difirió significativamente entre hombres y mujeres. Los sujetos poseían un teléfono móvil durante una media de 3 años. La mayoría de los encuestados utilizaban el teléfono de forma intensiva, es decir, a diario (74%) o casi a diario (20%). Los dolores de cabeza fueron significativamente más frecuentes entre las personas que hablaban con frecuencia y durante mucho tiempo en comparación con otros usuarios (63,2% de los sujetos, p = 0,0029), al igual que los síntomas de fatiga (45%, p = 0,013). Además, la sensación de calor alrededor de la oreja y directamente en el pabellón auricular fue significativamente más frecuente entre los usuarios intensivos de teléfonos móviles, en comparación con otros usuarios de teléfonos móviles (47,3%, p = 0,00004 frente a 44,6%, p = 0,00063, respectivamente). La mayoría de los síntomas aparecieron durante o inmediatamente después de una llamada y desaparecieron dentro de las 2 horas posteriores a la llamada. El 26% de los sujetos refirió dolor de cabeza continuo, que persistió durante más de 6 horas desde el final de la llamada. **CONCLUSIONES:** Nuestros resultados muestran que los usuarios de teléfonos móviles pueden experimentar síntomas subjetivos, cuya intensidad depende de la intensidad de uso del teléfono móvil.

[**Taberski K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Taberski%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844649) **,** [**Klose M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Klose%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844649) **,** [**Grote K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Grote%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844649) **,** [**El Ouardi A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=El%20Ouardi%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844649) **,** [**Streckert J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Streckert%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844649) **,** [**Hansen VW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hansen%20VW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844649) **,** [**Lerchl A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lerchl%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24844649) **Evaluación no invasiva de los efectos metabólicos de la exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz en hámsteres de Djungarian (Phodopus sungorus).** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24844649) **181(6):617-622, 2014.**

Dieciséis hámsteres machos de Djungarian, que sirvieron como sus propios controles, fueron expuestos individualmente a RF-EMF (900 MHz, modulación GSM) a 0 (simulado), 0,08, 0,4 o 4 W/kg de tasa de absorción específica (SAR) en guías de ondas rectangulares especialmente construidas. La duración de la exposición fue de una semana por condición, seguida de una semana sin exposición. Una vez al día, se midieron las temperaturas del pelaje de la espalda de los hámsteres (un sustituto de la temperatura de la piel) y la córnea del ojo (un sustituto de la temperatura corporal), mediante termografía infrarroja. El oxígeno, el dióxido de carbono y la humedad se midieron continuamente en el aire ambiente y exhalado. El consumo de comida y agua, así como el peso corporal, se registraron una vez por semana. Solo en el nivel más alto de SAR se observaron los siguientes efectos: las temperaturas del pelaje se elevaron aproximadamente 0,5 °C (P < 0,001), mientras que las temperaturas de la superficie de los ojos no se vieron afectadas; el consumo de comida se redujo (P < 0,05), mientras que el consumo de agua y el peso corporal no se vieron afectados; La producción de dióxido de carbono se redujo durante el día (P < 0,01) y no se vio afectada durante la noche, mientras que los niveles de consumo de oxígeno no se vieron afectados y, finalmente, el cociente respiratorio (producción de dióxido de carbono dividida por el consumo de oxígeno) fue menor durante el día (P < 0,05) y también algo menor durante la noche (no significativo). Los resultados demuestran la utilidad de nuestros métodos para experimentos que abordan los efectos metabólicos de la exposición a RF-EMF en roedores. También confirman la suposición de que, aunque el metabolismo se reduce a altos niveles de SAR, la temperatura corporal central se mantiene constante por la absorción de energía de la exposición a RF-EMF que es capaz de compensar fisiológicamente el metabolismo reducido.

**Tafforeau M, Verdus MC, Norris V, White GJ, Cole M, Demarty M, Thellier M, Ripoll C.Sensibilidad de las plantas a la radiación electromagnética de baja intensidad de 105 GHz. Bioelectromagnetismo. 25(6):403-407, 2004.**

La exposición de plántulas de lino, Linum usitatissimum L., a una variedad de estreses ambientales débiles seguidos de una privación de calcio durante 2 días, desencadena la respuesta común de producción de meristemos epidérmicos (grupos de células en división activa) en el hipocótilo, que es la parte del tallo entre la raíz y los cotiledones (las hojas preexistentes en el embrión). Esta producción alcanza una meseta de 10-20 meristemos después de un mes en el caso de estimulación mecánica y choque frío. Recientemente, hemos demostrado que la radiación de un teléfono GSM (sistema global de comunicación móvil) también desencadena la producción de meristemos con una meseta de alrededor de seis meristemos. Aquí, demostramos que una única exposición de 2 h a la radiación emitida a 105 GHz a niveles no térmicos por un oscilador Gunn induce la producción de meristemos con una cinética similar a la inducida por estímulos ambientales débiles y la radiación de un teléfono GSM.

Tafforeau M, Verdus MC, Norris V, White G, Demarty M, Thellier M, Ripoll C. Estudio SIMS de la etapa de privación de calcio relacionada con la producción de meristemos epidérmicos inducida en lino por choque frío o radiación de un teléfono GSM. J Trace Microprobe Tech 20(4):611-623, 2002.

La exposición de plántulas de lino, Linum usitatissimum L., a una variedad de estreses ambientales débiles más una privación de calcio de 2 días desencadena la respuesta común de producción de meristemos epidérmicos en los hipocótilos. Aquí, mostramos que la misma respuesta fue inducida por un choque de frío de 1 minuto. La producción de meristemos epidérmicos también fue inducida por una única exposición de 2 horas a la radiación emitida a 0,9 GHz a niveles no térmicos por un teléfono GSM. Por lo tanto, este sistema basado en lino es adecuado para estudiar los efectos de los estímulos de baja intensidad, incluidos los de la radiación electromagnética. Para comenzar a determinar los mecanismos subyacentes, en los que está implicado el calcio, es deseable analizar los cambios en los iones en los tejidos afectados. Por lo tanto, realizamos un estudio de espectrometría de masas de iones secundarios (SIMS) de la distribución de los principales cationes inorgánicos en el hipocótilo de plántulas de control y privadas de calcio. Esto mostró disminuciones en calcio, sodio y potasio y un aumento en magnesio que no alteró sustancialmente la relación general de cationes divalentes a monovalentes.

[**Taheri M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Taheri%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28203122) **,** [**Mortazavi SM**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mortazavi%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28203122) **,** [**Moradi M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Moradi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28203122) **,** [**Mansouri S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mansouri%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28203122) **,** [**Hatam GR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hatam%20GR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28203122) **,** [**Nouri**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nouri%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28203122) **F. Evaluación del efecto de la radiación de radiofrecuencia emitida por un enrutador Wi-Fi y un simulador de teléfono móvil sobre la susceptibilidad antibacteriana de las bacterias patógenas Listeria monocytogenes y Escherichia coli.** [**Respuesta a la dosis.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28203122) **23 de enero de 2017;15(1):1559325816688527.**

Los teléfonos móviles y la radiación de radiofrecuencia Wi-Fi se encuentran entre las principales fuentes de exposición de la población general a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF). Estudios previos han demostrado que la exposición de microorganismos a RF-EMF puede estar asociada con un amplio espectro de cambios que van desde la modificación del crecimiento bacteriano hasta las alteraciones del patrón de resistencia a los antibióticos. Nuestro laboratorio en el departamento de no ionización del Centro de Investigación de Protección contra Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes ha realizado experimentos sobre los efectos en la salud de la exposición de modelos animales y humanos a diferentes fuentes de campos electromagnéticos como teléfonos celulares, estaciones base móviles, bloqueadores de teléfonos móviles, computadoras portátiles, radares, cavitrones odontológicos, imágenes por resonancia magnética y bobinas de Helmholtz. Por otro lado, hemos estudiado previamente diferentes aspectos de la difícil cuestión de las alteraciones inducidas por radiación ionizante o no ionizante en la susceptibilidad de los microorganismos a los antibióticos. En este estudio, evaluamos si la exposición a la radiación de los teléfonos móviles GSM de 900 MHz y a la radiación de radiofrecuencia de 2,4 GHz emitida por los enrutadores Wi-Fi comunes altera la susceptibilidad de los microorganismos a diferentes antibióticos. Los cultivos puros de *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* se expusieron a campos electromagnéticos de radiofrecuencia generados por un simulador de teléfono móvil GSM de 900 MHz y un enrutador Wi-Fi común de 2,4 GHz. También se demostró que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia dentro de un nivel estrecho de irradiación (una ventana de exposición) hace que los microorganismos sean resistentes a los antibióticos. Este fenómeno adaptativo y sus posibles amenazas a la salud humana deberían investigarse más a fondo en futuros experimentos. En conjunto, los hallazgos de este estudio mostraron que la exposición a la radiación de los simuladores Wi-Fi y RF puede alterar significativamente los diámetros de la zona de inhibición y la tasa de crecimiento de *L. monocytogenes* y *E. coli.* Estos hallazgos pueden tener implicaciones para el manejo de enfermedades infecciosas graves.

**Tahvanainen K, Niño J, Halonen P, Kuusela T, Laitinen T, Länsimies E, Hartikainen J, Hietanen M, Lindholm H. El uso del teléfono celular no afecta de manera aguda la presión arterial ni la frecuencia cardíaca de los humanos. Bioelectromagnética 25:73-83, 2004.**

Un estudio reciente planteó inquietud sobre el aumento de la presión arterial en reposo después de una exposición de 35 minutos al campo de radiofrecuencia (RF) emitido por un teléfono celular de 900 MHz. En este ensayo cruzado, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo, 32 sujetos sanos fueron sometidos a exposición a teléfonos celulares de 900 MHz (2 W), 1800 MHz (1 W) y a exposición simulada en sesiones separadas. Se midieron la presión arterial (método del brazalete) y la frecuencia cardíaca durante y después de las sesiones de exposición a RF de 35 minutos y la exposición simulada. Evaluamos las respuestas cardiovasculares en términos de presión arterial y frecuencia cardíaca durante la respiración controlada, la respiración espontánea, la prueba de mesa basculante con la cabeza erguida, la maniobra de Valsalva y la prueba de respiración profunda. La presión arterial y la frecuencia cardíaca no cambiaron significativamente durante o después de las exposiciones a RF de 35 minutos a 900 MHz o 1800 MHz, en comparación con la exposición simulada. Los resultados de este estudio indican que la exposición a un teléfono celular, que utiliza 900 MHz o 1800 MHz con las máximas potencias de antena permitidas, no modifica de forma aguda la presión arterial ni la frecuencia cardíaca.

[**Tahvanainen K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tahvanainen+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nino J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Nino+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Halonen P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Halonen+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuusela T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kuusela+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Alanko T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Alanko+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Laitinen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Laitinen+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lansimies E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lansimies+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hietanen M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Hietanen+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lindholm**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lindholm+H%22%5BAuthor%5D) **H. Efectos del uso de teléfonos celulares sobre la temperatura del canal auditivo medida por termistores NTC.** [**Imágenes de la función Clin Physiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clin%20Physiol%20Funct%20Imaging.');) **27(3):162-172, 2007.**

Los estudios anteriores que utilizaron modelos fantasma y sujetos humanos sobre los efectos del calentamiento durante el uso del teléfono celular han sido controvertidos, en parte porque las exposiciones a radiofrecuencias (RF) han sido variables. En este ensayo cruzado, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo, 30 sujetos sanos fueron sometidos a exposición a RF de teléfonos celulares de 900 MHz (2 W) y 1800 MHz (1 W), y a exposición simulada en sesiones de estudio separadas. Las señales de temperatura se registraron continuamente en ambos canales auditivos antes, durante y después de la exposición a RF de 35 minutos y las sesiones de exposición simulada de 35 minutos. La temperatura se midió utilizando termistores NTC de tamaño pequeño colocados en los canales auditivos a través de tapones para los oídos desechables. Los cambios de temperatura promedio se determinaron durante un conjunto de estudios de función autónoma cardiovascular: durante una prueba de respiración controlada de 5 minutos, durante una prueba de respiración espontánea de 5 minutos, durante 7 minutos de inclinación de la cabeza, 1 minuto antes, durante y después de dos maniobras de Valsalva consecutivas y durante una prueba de respiración profunda. Las temperaturas en el oído expuesto fueron significativamente más altas durante las exposiciones a RF en comparación con la exposición simulada en los estudios de 900 y 1800 MHz con diferencias máximas de 1,2 +/- 0,5 grados C (exposición a 900 MHz) y 1,3 +/- 0,7 grados C (exposición a 1800 MHz). Las temperaturas en el oído expuesto a RF también fueron significativamente más altas durante el período posterior a la exposición en comparación con el período posterior a la exposición simulada con diferencias máximas de 0,6 +/- 0,3 grados C para 900 MHz y 0,5 +/- 0,5 grados C para 1800 MHz. Los resultados de este estudio sugieren que la exposición a RF de un teléfono celular, ya sea que use 900 o 1800 MHz con sus potencias de antena máximas permitidas, aumenta la temperatura en el canal auditivo. La razón para el aumento de la temperatura del canal auditivo es una consecuencia del calentamiento de la batería del teléfono móvil durante el uso de la potencia máxima de la antena. Los artículos publicados anteriormente no indican que el aumento de temperatura en el canal auditivo tenga una contribución significativa de los campos de RF emitidos por los teléfonos móviles.

**Takahashi S, Inaguma S, Cho YM, Imaida K, Wang J, Fujiwara O, Shirai T, Falta de inducción de mutaciones con exposición a campos electromagnéticos cercanos de 1,5 GHz utilizados para teléfonos celulares en cerebros de ratones Big Blue. Cancer Res 62:1956-1960, 2002.**

Se investigó el posible potencial mutagénico de la exposición a un campo electromagnético cercano (CEM) de 1,5 GHz utilizando tejidos cerebrales de ratones BigBlue (BBM). Los ratones BBM machos fueron expuestos localmente a CEM en la región de la cabeza a una tasa de absorción específica de 2,0, 0,67 y 0 W/kg durante 90 min/día, 5 días/semana, durante 4 semanas. No se observaron gliosis ni lesiones degenerativas histopatológicamente en los tejidos cerebrales, y no se observaron diferencias obvias en el marcado de Ki-67 ni en los índices apoptóticos de las células gliales entre los grupos. No hubo una variación significativa en la frecuencia de mutaciones independientes del transgén lacI en los cerebros. Las transiciones de G:C a A:T en los sitios CpG constituyeron las mutaciones más prevalentes en todos los grupos y en todos los puntos temporales. Las mutaciones por deleción aumentaron ligeramente tanto en los grupos de exposición alta como baja a CEM en comparación con el grupo de exposición simulada, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Estos hallazgos sugieren que la exposición a campos electromagnéticos de 1,5 GHz no es mutagénica para las células cerebrales de ratones y no crea ningún riesgo mayor con respecto al desarrollo de tumores cerebrales.

[**Takahashi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takahashi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Imai N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Imai%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Nabae K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nabae%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wake%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Kawai H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kawai%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watanabe%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Kawabe M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kawabe%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Fujiwara O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fujiwara%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Ogawa K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ogawa%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Tamano S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tamano%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **,** [**Shirai T.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shirai%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20199221) **Ausencia de efectos adversos de la exposición de todo el cuerpo a un campo electromagnético de telecomunicaciones móviles en el feto de rata.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20199221) **173(3):362-372, 2010.**

El aumento pronunciado reciente en el número de usuarios de teléfonos celulares está dando como resultado un marcado aumento de la exposición de los seres humanos a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM). Los niños son motivo de especial preocupación. Nuestro objetivo fue evaluar los posibles efectos adversos de la exposición a largo plazo de todo el cuerpo a CEM que simulan los de las estaciones base para la comunicación por teléfono celular. Se administró a ratas preñadas una exposición baja, alta o nula. En el nivel alto, la tasa de absorción específica (SAR) promedio para las madres fue de 0,066-0,093 W/kg. La SAR para los fetos y la progenie F(1) fue de 0,068-0,146 W/kg. En el nivel bajo, las SAR fueron de aproximadamente el 43% de estas. Las señales de 2,14 GHz se aplicaron durante 20 h por día durante los períodos de gestación y lactancia. No se observaron hallazgos anormales ni en las madres ni en la generación F(1) expuestas a los CEM ni en la progenie F(2). Los parámetros evaluados incluyeron crecimiento, condición gestacional y peso de los órganos de las madres y tasas de supervivencia, desarrollo, crecimiento, desarrollo físico y funcional, estado hormonal, función de memoria y capacidad reproductiva de la descendencia F(1) (a las 10 semanas de edad) junto con embriotoxicidad y teratogenicidad en las ratas F(2). Por lo tanto, en nuestras condiciones experimentales, la exposición de todo el cuerpo a 2,14 GHz durante 20 h por día durante la gestación y la lactancia no causó ningún efecto adverso en el embarazo o el desarrollo de las ratas.

[**Takashima Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Takashima+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hirose+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koyama S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Koyama+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Suzuki Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Suzuki+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Taki+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Miyakoshi+J%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la exposición continua e intermitente a campos de RF con una amplia gama de SAR en el crecimiento celular, la supervivencia y la distribución del ciclo celular.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(5):392-400, 2006.**

Para examinar los efectos biológicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) in vitro, hemos examinado las respuestas celulares fundamentales, como el crecimiento celular, la supervivencia y la distribución del ciclo celular, después de la exposición a una amplia gama de tasas de absorción específica (SAR). Además, comparamos los efectos de la exposición continua e intermitente a altas SAR. Se utilizó una unidad de exposición a campos electromagnéticos de RF que operaba a una frecuencia de 2,45 GHz para exponer las células a SAR de 0,05 a 1500 W/kg. Cuando las células se expusieron a un campo de RF continuo a SAR de 0,05 a 100 W/kg durante 2 h, la tasa de crecimiento celular, la supervivencia y la distribución del ciclo celular no se vieron afectadas. A 200 W/kg, la tasa de crecimiento celular se suprimió y la supervivencia celular disminuyó. Cuando las células se expusieron a un campo de RF intermitente a 300 W/kg(pk), 900 W/kg(pk) y 1500 W/kg(pk) (100 W/kg(media)), no se observaron diferencias significativas entre estas condiciones y la exposición a ondas intermitentes a 100 W/kg. Cuando las células se expusieron a una SAR de 50 W/kg durante 2 h, la temperatura del medio alrededor de las células aumentó a 39,1 grados C, la exposición a 100 W/kg aumentó la temperatura a 41,0 grados C y la exposición a 200 W/kg aumentó la temperatura a 44,1 grados C. La exposición a la radiación de RF produce un calentamiento del medio y el efecto térmico depende de la SAR media. Por lo tanto, estos resultados sugieren que el trastorno de proliferación es causado por el efecto térmico.

## [**Takebayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Takebayashi+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Akiba S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Akiba+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kikuchi Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kikuchi+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Taki+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wake+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Watanabe+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yamaguchi N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yamaguchi+N%22%5BAuthor%5D) **Uso de teléfonos móviles y riesgo de neurinoma acústico en Japón.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **63(5):802-807, 2006.**

## OBJETIVOS: El rápido aumento del uso de teléfonos móviles ha aumentado la preocupación pública sobre sus posibles efectos sobre la salud en Japón, donde el sistema de telefonía móvil es único en términos de las características de la transmisión de la señal. Para examinar la relación entre el uso de teléfonos móviles y el neurinoma acústico, se inició un estudio de casos y controles. MÉTODOS: El estudio siguió el protocolo básico común del estudio colaborativo internacional, el estudio INTERPHONE. Se realizó un reclutamiento prospectivo de casos en Japón durante el período 2000-2004. Se entrevistó a 101 casos de neurinoma acústico, que tenían entre 30 y 69 años de edad y residían en el área de Tokio, y a 339 controles emparejados por edad, sexo y residencia, utilizando un sistema común de entrevista personal asistida por computadora. Se calculó la razón de probabilidades ajustada por educación y estado civil con un análisis de regresión logística condicional. RESULTADOS: Cincuenta y un casos (52,6%) y 192 controles (58,2%) eran usuarios habituales de teléfonos móviles en la fecha de referencia, que se estableció como 1 año antes del diagnóstico, y no se observó un aumento significativo del riesgo de neurinoma acústico, con un odds ratio (OR) de 0,73 (intervalo de confianza del 95%: 0,43-1,23). No se observó un aumento relacionado con la exposición en el riesgo de neurinoma acústico cuando se utilizó la duración acumulada de uso (<4 años, 4-8 años, >8 años) o el tiempo acumulado de llamada (<300 h, 300-900 h, >900 h) como índice de exposición. El OR fue de 1,09 (IC del 95%: 0,58-2,06) cuando la fecha de referencia se estableció como 5 años antes del diagnóstico. Además, la lateralidad del uso del teléfono móvil no se asoció con tumores. CONCLUSIONES: Estos resultados sugieren que no existe un aumento significativo del riesgo de neurinoma acústico asociado con el uso de teléfonos móviles en Japón.

[**Takebayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Takebayashi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Varsier N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Varsier%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kikuchi Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kikuchi%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watanabe%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Akiba S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Akiba%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yamaguchi N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yamaguchi%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Uso de teléfonos móviles, exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y tumor cerebral: un estudio de casos y controles.** [**Br J Cancer.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Br%20J%20Cancer.');) **98(3):652-659, 2008.**

En un estudio de casos y controles en Japón sobre tumores cerebrales en relación con el uso de teléfonos móviles, utilizamos un enfoque novedoso para estimar la tasa de absorción específica (SAR) dentro del tumor, teniendo en cuenta las relaciones espaciales entre la localización del tumor y la distribución intracraneal de la radiofrecuencia. Se llevaron a cabo entrevistas personales con 88 pacientes con glioma, 132 con meningioma y 102 con adenoma hipofisario (322 casos en total), y con 683 controles emparejados individualmente. Todos los valores máximos de SAR fueron inferiores a 0,1 W kg(-1), mucho más bajos que el nivel en el que pueden producirse efectos térmicos, siendo los odds ratios ajustados (OR) para los usuarios habituales de teléfonos móviles de 1,22 (intervalo de confianza (IC) del 95 %: 0,63-2,37) para el glioma y de 0,70 (0,42-1,16) para el meningioma. Cuando se tuvo en cuenta el valor máximo de SAR dentro del tejido tumoral en los índices de exposición, el OR general tampoco aumentó y no hubo una tendencia significativa hacia un OR creciente en relación con los índices de exposición derivados del SAR. Un aumento no significativo del OR entre los pacientes con glioma en el grupo de exposición intensa puede reflejar un sesgo de memoria.

[**Takeda H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Takeda%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yasunaga K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yasunaga%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sakuma N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sakuma%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hirose H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hirose%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Nojima%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Miyakoshi%20J%22%5BAuthor%5D) **Los campos de radiofrecuencia modulados en CW y W-CDMA en la banda de 2 GHz no tienen un efecto significativo en la proliferación celular y el perfil de expresión genética en células humanas.** [**J Radiat Res (Tokio).**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Radiat%20%0d%0aRes%20(Tokyo).');) **51(3):277-284, 2010.**

Investigamos los mecanismos por los cuales los campos de radiofrecuencia (RF) ejercen su actividad, y los cambios tanto en la proliferación celular como en el perfil de expresión génica en las líneas celulares humanas, A172 (glioblastoma), H4 (neuroglioma) e IMR-90 (fibroblastos de pulmón fetal normal) después de la exposición a campos de RF de onda continua (CW) de 2,1425 GHz y de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA) en tres niveles de campo. Durante la fase de incubación, las células se expusieron a las tasas de absorción específicas (SAR) de 80, 250 u 800 mW/kg con campos de RF de CW y W-CDMA durante hasta 96 h. Se utilizó un tratamiento de choque térmico como control positivo. No se observaron diferencias significativas en el crecimiento celular o la viabilidad entre ningún grupo de prueba expuesto a la radiación W-CDMA o CW y los controles negativos expuestos simuladamente. Utilizando el Affymetrix Human Genome Array, solo un número muy pequeño (< 1%) de genes disponibles (aproximadamente entre 16.000 y 19.000) exhibieron una expresión alterada en cada experimento. Los resultados confirman que la exposición de bajo nivel a campos de RF de 2,1425 GHz CW y W-CDMA durante hasta 96 h no actuó como un citotóxico agudo ni en la proliferación celular ni en el perfil de expresión génica. Estos resultados sugieren que es poco probable que la exposición a RF hasta el límite de los niveles promedio de SAR de cuerpo entero, como se especifica en las pautas de la ICNIRP, provoque una respuesta de estrés general en las líneas celulares analizadas en estas condiciones.

**Talebnejad MR, Sadeghi-Sarvestani A, Hossein Nowroozzadeh M, Mortazavi SMJ, Khalili MR. Los efectos de la radiación de microondas en la retina del conejo. Journal of Current Ophthalmology, disponible en línea el 9 de octubre de 2017.**   
  
Objetivo Los teléfonos móviles se utilizan ampliamente en estos días, y se ha demostrado que su radiación de microondas (MW) afecta el ojo. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de la radiación de MW en la retina del conejo. Métodos Este estudio experimental (concluido en 2015) se realizó en 40 conejos blancos adultos de Nueva Zelanda. Se utilizó un simulador de teléfono celular del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) para la irradiación de MW. Los conejos se aleatorizaron en cinco grupos (8 en cada uno) y se trataron de la siguiente manera: Grupo 1: sin irradiación (simulación); Grupo 2: irradiación a 10 cm durante 1 día; Grupo 3: irradiación a 30 cm durante 1 día; Grupo 4: irradiación a 10 cm durante 3 días; y Grupo 5: irradiación a 30 cm durante 3 días. Las respuestas de la electrorretinografía (ERG) escotópica y fotópica se obtuvieron al inicio y 7 días después de la última exposición. Luego, todos los conejos fueron sacrificados y sus ojos fueron enucleados y enviados para examen patológico. Las pruebas de Kruskal-Wallis y Chi-cuadrado se utilizaron para evaluar las diferencias intergrupales en los parámetros ERG y los hallazgos histológicos, respectivamente. Resultados Las respuestas ERG obtenidas 7 días después de la irradiación no mostraron ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (P > 0,1, para todos los parámetros evaluados). Hubo tendencias estadísticamente no significativas hacia mayores cambios en los ojos irradiados con MW. En el examen patológico, la retina era normal sin signos de degeneración o infiltración. Se observó congestión del cuerpo ciliar en una mayor fracción de los que recibieron dosis más altas de MW. (P = 0,005). Conclusiones Histopatológicamente, la irradiación de MW simulada con un teléfono celular no tuvo un efecto perjudicial significativo en la retina. Sin embargo, se observó congestión del cuerpo ciliar en una mayor fracción de aquellos que recibieron dosis más altas de MW. Aunque no hubo una diferencia significativa entre los valores medios de ERG posteriores al tratamiento, hubo tendencias estadísticamente no significativas hacia mayores cambios en los ojos irradiados con MW.

[**Talei D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Talei%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24307869) **,** [**Valdiani A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Valdiani%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24307869) **,** [**Maziah M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maziah%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24307869) **,** [**Mohsenkhah M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mohsenkhah%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24307869) **Respuesta de germinación de la variedad de arroz MR 219 a diferentes tiempos y períodos de exposición a la frecuencia de microondas de 2450 MHz.** [**ScientificWorldJournal.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24307869) **6 de noviembre de 2013;2013:408026. doi: 10.1155/2013/408026. eCollection 2013.**

La germinación es un proceso clave en los ciclos fenológicos de las plantas. Acelerar este proceso podría conducir a una mejora del crecimiento de las plántulas, así como a la eficiencia del cultivo. Para lograrlo, se examinó el efecto de la frecuencia de microondas en la germinación de las semillas de arroz. Se analizaron las retroalimentaciones fisiológicas de la variedad de arroz MR 219 en términos de tasa de germinación de las semillas (GR), porcentaje de germinación (GP) y tiempo medio de germinación (MGT) exponiendo sus semillas a 2450 MHz de frecuencia de microondas durante una, cuatro, siete y diez horas. Se reveló que exponer las semillas a la frecuencia de microondas durante 10 horas resultó en el GP más alto. Este tratamiento condujo al 100% de germinación después de tres días con un tiempo medio de germinación de 2,1 días. Aunque los otros tiempos de exposición a la frecuencia de microondas causaron efectos moderados en la germinación con un GP(a3) que varió del 93% al 98%, no lograron reducir el MGT(a3). Los resultados mostraron que la exposición a frecuencias de microondas durante diez horas durante seis días facilitó y mejoró significativamente los índices de germinación (longitud de brotes primarios y raíces). Por lo tanto, se espera que la técnica beneficie la mejora de la germinación de las semillas de arroz considerando su simplicidad y eficacia para aumentar el porcentaje y la tasa de germinación, así como la longitud de brotes primarios y raíces sin causar toxicidad ambiental.

[**Tamer A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tamer%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Gündüz H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22G%C3%BCnd%C3%BCz%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Ozyildirim S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ozyildirim%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Efectos **cardíacos de un teléfono móvil situado más cerca del corazón.** [**Anadolu Kardiyol Derg.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Anadolu%20Kardiyol%20Derg.');) **9(5):380-384, 2009.**

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del teléfono móvil (MP) sobre la actividad eléctrica cardíaca examinando la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), el QT, las dispersiones P y la presión arterial (PA) mientras el MP está ubicado en el precordio. MÉTODOS: Se incluyó a un total de 24 voluntarios sanos en este estudio prospectivo. En el primer paso, se registraron el electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones y los registros de PA de los sujetos sin MP, mientras el MP estaba apagado, encendido y sonando. En el segundo paso, se registraron el ritmo y la PA durante 30 minutos con el Holter sin MP y cuando el MP estaba "encendido" en la ubicación precordial. Se midieron las dispersiones de la onda P y del intervalo QT a partir del ECG de 12 derivaciones, mientras que los registros Holter de 24 horas se utilizaron para el análisis de la VFC. El análisis estadístico se realizó utilizando la prueba t pareada para la comparación de las variables hemodinámicas y de VFC sin MP y durante el MP encendido. Se utilizó ANOVA para medidas repetidas para comparar variables hemodinámicas y de ECG a través de la línea base y 3 configuraciones experimentales: MP activada, desactivada y en timbre. RESULTADOS: No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los parámetros de PA, frecuencia cardíaca, dispersión de la onda P, dispersión del intervalo QT y dispersión corregida del intervalo QT (p>0,05) en el primer paso del estudio. En el segundo paso, no hubo diferencias significativas entre dos grupos en los parámetros de PA, frecuencia cardíaca y HRV (p>0,05). CONCLUSIÓN: Concluimos que MP no tiene efecto sobre los parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca, presión arterial) y actividad eléctrica cardíaca (dispersión de la onda P y del intervalo QT) cuando se coloca en el tórax en proximidad inmediata al corazón, y no causa disfunción autonómica cardíaca examinada por análisis de HRV en sujetos adultos sanos.

[**Tang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Zhang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Yang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Chen Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Tan L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tan%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Zuo S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zuo%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Feng H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Feng%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Chen Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **,** [**Zhu**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25598203) **G.**

**La exposición a campos electromagnéticos de 900 MHz activa la vía mkp-1/ERK y provoca daños en la barrera hematoencefálica y deterioro cognitivo en ratas.** [**Revista de Neurología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25598203) **1601:92-101, 2015.**

Con el rápido aumento del número de usuarios de teléfonos móviles, los posibles efectos adversos de la radiación del campo electromagnético emitido por un teléfono móvil se han convertido en una preocupación seria. Este estudio demostró, por primera vez, la barrera hematoencefálica y los cambios cognitivos en ratas expuestas a un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz y tiene como objetivo dilucidar la posible vía molecular subyacente a estos cambios. Un total de 108 ratas Sprague-Dawley macho fueron expuestas a un CEM de 900 MHz, 1 mW/cm(2) o simulado (sin exposición) durante 14 o 28 días (3 h por día). La tasa de absorción de energía específica (SAR) varió entre 0,016 (cuerpo entero) y 2 W/kg (localmente en la cabeza). Además, se utilizó la prueba del laberinto acuático de Morris para examinar la determinación del rendimiento de la memoria espacial. Los cambios morfológicos se investigaron examinando los cambios ultraestructurales en el hipocampo y la corteza, y se utilizó el ensayo Evans Blue para evaluar el daño de la barrera hematoencefálica (BHE). Se realizó inmunotinción para identificar neuronas hemooxigenasa-1 (HO-1)-positivas y detección de extravasación de albúmina. Se utilizó Western blot para determinar la expresión de HO-1, la expresión de ERK fosforilada y la expresión del mediador ascendente, mkp-1. Descubrimos que la frecuencia de cruce de plataformas y el porcentaje de tiempo pasado en el cuadrante objetivo fueron menores en ratas expuestas a EMF durante 28 días que en ratas expuestas a EMF durante 14 días y ratas no expuestas. Además, 28 días de exposición a EMF indujeron edema celular y degeneración de orgánulos celulares neuronales en la rata. Además, se observó permeabilidad dañada de la BHE, que resultó en extravasación de albúmina y HO-1 en el hipocampo y la corteza. Por lo tanto, por primera vez, descubrimos que la exposición a EMF durante 28 días indujo la expresión de mkp-1, lo que resultó en la desfosforilación de ERK. En conjunto, estos resultados demostraron que la exposición a una radiación EMF de 900 MHz durante 28 días puede perjudicar significativamente la memoria espacial y dañar la permeabilidad de la BHE en ratas al activar la vía mkp-1/ERK.

**Tanvir S, Thuróczy G, Selmaoui B, Pires-Antonietti VS, SonnetP, Arnaud-Cormos D, Lévêque P, Pulvin S, de Seze R.** [**Efectos de la exposición a teléfonos móviles 3G en la estructura y función de la citocromo P450 reductasa humana**](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567539416300664) **. Bioelectrochemistry. Disponible en línea el 11 de mayo de 2016.**

Los teléfonos celulares aumentan la exposición a los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF). Sigue siendo debatible si los CEM ejercen efectos específicos en los sistemas biológicos. Este estudio investigó el efecto de la exposición al teléfono celular en la estructura y función de la NADPH-citocromo P450 reductasa (CPR) humana. La CPR desempeña un papel clave en la transferencia de electrones al citocromo P450, que participa en una amplia gama de reacciones metabólicas oxidativas en varios organismos, desde microbios hasta humanos. La CPR humana se expuso durante 60 minutos a 1966 MHz de RF dentro de una celda electromagnética transversal (célula TEM) colocada en una incubadora. La tasa de absorción específica (SAR) fue de 5 W·kg − 1 . Se detectaron cambios de conformación a través de espectroscopia fluorescente de residuos de flavina y triptófano, y se investigaron a través de dicroísmo circular, dispersión de luz dinámica y microelectroforesis. Estos mostraron que la CPR se redujo. Al utilizar la actividad de la citocromo C reductasa para evaluar el flujo de electrones a través de la CPR, la constante de Michaelis Menten (Km) y la velocidad inicial máxima (Vmax) disminuyeron un 22 % en comparación con los controles. Este cambio se debió a pequeños cambios en las estructuras terciaria y secundaria de la proteína a 37 °C. La relevancia de estos hallazgos para un escenario real de exposición a RF requiere una mayor confirmación bioquímica e in vivo.

[**Tas M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tas%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **,** [**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dasdag%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **,** [**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akdag%20MZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **,** [**Cirit U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cirit%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **,** [**Yegin K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yegin%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **,** [**Seker U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Seker%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **,** [**Ozmen MF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozmen%20MF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **,** [**Eren LB.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eren%20LB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781998) **Efectos a largo plazo de la radiación de radiofrecuencia de 900 MHz emitida por un teléfono móvil sobre el tejido testicular y la calidad del semen epididimario.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23781998) **19 de junio de 2013. [Epub antes de la impresión]**

Resumen El propósito de este estudio es llenar este vacío investigando los efectos de la exposición prolongada a teléfonos móviles de 900 MHz en los órganos reproductivos de ratas macho. El estudio se llevó a cabo en 14 ratas albinas Wistar adultas dividiéndolas aleatoriamente en dos grupos (n: 7) como grupo simulado y grupo de exposición. Las ratas fueron expuestas a radiación de radiofrecuencia (RF) de 900 MHz emitida por un generador de señal GSM. Los niveles de tasa de absorción específica (SAR) puntual, de 1 g y de 10 g de los testículos y la próstata fueron de 0,0623 W/kg, 0,0445 W/kg y 0,0373 W/kg, respectivamente. Las ratas del grupo de exposición estuvieron sujetas a radiación de RF 3 h por día (7 días a la semana) durante un año. Para el grupo simulado, se aplicó el mismo procedimiento, excepto que se apagó el generador. Al final del estudio, se evaluaron la concentración de espermatozoides epididimarios, la motilidad progresiva de los espermatozoides, la tasa de espermatozoides anormales, los pesos de todos los órganos genitales y la histopatología de los testículos. No se observaron diferencias en la motilidad y la concentración de los espermatozoides (p > 0,05). Sin embargo, las tasas de espermatozoides morfológicamente normales fueron mayores en el grupo de exposición (p < 0,05). Aunque el examen histológico mostró similitud en los diámetros de los túbulos seminíferos en ambos grupos, el grosor de la túnica albugínea y la puntuación de la biopsia testicular de Johnsen fueron menores en el grupo de exposición (p < 0,05, p < 0,0001). En conclusión, afirmamos que la exposición a largo plazo a la radiación de RF de 900 MHz altera algunos parámetros reproductivos. Sin embargo, definitivamente se necesita más evidencia e investigación de respaldo sobre este tema.

[**Tashiro M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Tashiro+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Horikawa E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Horikawa+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mochizuki H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Mochizuki+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sakurada Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sakurada+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kato M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kato+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Inokuchi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Inokuchi+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ridout F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Ridout+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hindmarch I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hindmarch+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yanai K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Yanai+K%22%5BAuthor%5D) **Efectos de la fexofenadina y la hidroxizina en el tiempo de reacción al frenado durante la conducción de un automóvil con uso del teléfono celular. Hum Psychopharmacol. 20(7):501-509, 2005.**

Los antihistamínicos son un tratamiento fundamental para la rinitis alérgica; sin embargo, muchos agentes más antiguos causan efectos adversos, incluyendo sedación y deterioro del sistema nervioso central (SNC). La investigación ha demostrado los efectos sedantes de los antihistamínicos en la conducción; actualmente, ningún estudio conocido ha examinado si el uso del teléfono celular mientras se conduce agrava aún más el deterioro en individuos a los que se les administran antihistamínicos. El objetivo de este estudio fue examinar este punto final. En un estudio cruzado de tres vías, aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, voluntarios sanos recibieron fexofenadina HCl 120 mg, hidroxizina HCl 30 mg y placebo. El tiempo de reacción al frenado (BRT) se utilizó para examinar el rendimiento de conducción en cuatro condiciones: conducir solo; conducir mientras se realizan cálculos simples; cálculos complejos; y conversar por un teléfono celular. También se realizaron evaluaciones subjetivas de sedación. El tiempo de reacción al frenado con y sin uso del teléfono celular en sujetos tratados con fexofenadina no difirió significativamente del placebo en ninguna condición. En cambio, los sujetos tratados con hidroxizina estaban significativamente más sedados y tenían BRT más lentos, lo que sugiere un reconocimiento de peligros y una aplicación de los frenos más lentos, en comparación con los grupos de fexofenadina y placebo en todas las condiciones. Es importante destacar que el uso del teléfono celular fue un factor aditivo, que aumentó los BRT en los voluntarios tratados con hidroxizina. La fexofenadina no afectó la función del SNC en sujetos involucrados en una tarea de atención dividida de conducir y usar el teléfono celular.

**Taskinen H, Kyyronen P, Hemminki K, Efectos del ultrasonido, las ondas cortas y el esfuerzo físico sobre los resultados del embarazo en fisioterapeutas. J Epidemiol Community Health 44(3):196-201, 1990.**

OBJETIVO DEL ESTUDIO--El objetivo del estudio fue investigar si la exposición ocupacional entre fisioterapeutas está asociada con abortos espontáneos o malformaciones congénitas en la descendencia. DISEÑO--El estudio fue un estudio retrospectivo de casos y controles anidados, donde los datos de resultados del embarazo se basaron en los registros médicos. ESCENARIO-- Se incluyeron en el estudio todos los fisioterapeutas registrados en Finlandia que habían quedado embarazadas durante el período del estudio. SUJETOS--Los casos se definieron como mujeres que habían sido tratadas por abortos espontáneos durante 1973-1983 o que habían dado a luz a un niño con malformaciones durante 1973-1982. Se seleccionó aleatoriamente un embarazo por mujer para el estudio. Se seleccionaron tres controles de la misma edad (+/- 18 meses) para cada caso de aborto y cinco para cada caso de malformación. La población final del estudio fue de 204 casos y 483 controles en el estudio de abortos espontáneos, y 46 casos y 187 controles en el estudio de malformaciones congénitas. MEDICIONES Y RESULTADOS PRINCIPALES--Se recopiló información sobre la exposición mediante cuestionarios enviados por correo a 1329 mujeres. La tasa de respuesta fue del 92% en el estudio de aborto espontáneo y del 89% en el estudio de malformación congénita. El levantamiento de objetos pesados (incluidos los traslados de pacientes) se asoció significativamente con el aborto espontáneo. La exposición a ultrasonidos y ondas cortas mostró razones de probabilidades de aproximadamente tres veces para abortos espontáneos que ocurrieran después de la décima semana de gestación, pero en el análisis en el que se controlaron las posibles variables de confusión, ninguna alcanzó significación estadística. Las terapias de calor profundo juntas, y las ondas cortas solas, se asociaron significativamente con malformaciones congénitas, pero el aumento se encontró solo en la categoría de exposición más baja. De las posibles variables de confusión, el aborto previo (espontáneo o inducido) se asoció significativamente con el aborto espontáneo, y la enfermedad febril en el embarazo temprano se asoció con malformación congénita. CONCLUSIÓN--El esfuerzo físico durante el embarazo temprano parece ser un factor de riesgo para el aborto espontáneo. Los resultados hacen sospechar el posible efecto nocivo de las ondas cortas y los ultrasonidos sobre el embarazo, pero no se puede llegar a una conclusión firme basándose únicamente en estos resultados.

**Tat FH, Wah KC, Hung YH. Un estudio de seguimiento de la interferencia electromagnética de los teléfonos celulares en el equipo médico electrónico en el departamento de emergencias. Emerg Med (Fremantle) 14(3):315-319, 2002.**

OBJETIVO: Considerando el creciente uso de teléfonos celulares y la rápida aparición de nuevos modelos de teléfonos, se probó la interferencia electromagnética de los teléfonos celulares populares actualmente en equipos médicos electrónicos. MÉTODOS: Se colocaron tres teléfonos celulares del Sistema de Comunicación Personal a diferentes distancias de múltiples dispositivos médicos electrónicos, se observó el efecto de la interferencia y se midió la intensidad del campo electromagnético con un analizador de espectro. RESULTADOS: Solo dos piezas pequeñas del equipo, el adaptador de CO2 para las vías respiratorias y el medidor de Haemoglucosix se vieron afectadas y solo cuando el teléfono estaba muy cerca. CONCLUSIÓN: En comparación con los resultados de nuestro estudio de 1997 en el que se probó el Sistema Global para Teléfonos de Comunicación Móvil, los teléfonos del Sistema de Comunicación Personal generaron menos interferencia electromagnética. Sin embargo, se recomienda un estudio a una escala mucho mayor y un estándar internacional preciso de interferencia electromagnética antes de poder recomendar cualquier cambio en la actual política restrictiva de los hospitales sobre el uso de teléfonos móviles.

**Tattersall JE, Scott IR, Wood SJ, Nettell JJ, Bevir MK, Wang Z, Somasiri NP, Chen X. Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de baja intensidad sobre la actividad eléctrica en cortes de hipocampo de rata. Brain Res 904(1):43-53, 2001.**

Se expusieron cortes de hipocampo de rata a campos de radiofrecuencia (RF) de onda continua de 700 MHz (25,2-71,0 V m(-1), exposición de 5-15 min) en una guía de ondas de línea de banda. A bajas intensidades de campo, el efecto predominante en el potencial de campo evocado eléctricamente en CA1 fue una potenciación de la amplitud del pico de población de hasta un 20%, pero los campos de mayor intensidad podrían producir aumentos o disminuciones de hasta un 120 y un 80%, respectivamente, en la amplitud del pico de población. Para eliminar la posibilidad de artefactos inducidos por RF debido al electrodo estimulante de metal, se investigó el efecto de la exposición a RF en la actividad epileptiforme espontánea inducida en CA3 por 4-aminopiridina (50-100 µM). La exposición a campos de RF (50,0 V m(-1)) redujo o abolió la ráfaga epileptiforme en el 36% de los cortes analizados. La intensidad máxima de campo utilizada en estos experimentos, 71,0 V m(-1), se calculó para producir una tasa de absorción específica (SAR) de entre 0,0016 y 0,0044 W kg(-1) en las rebanadas. Las mediciones con una sonda de fibra óptica Luxtron confirmaron que no hubo cambios de temperatura detectables (+/-0,1 grados C) durante una exposición de 15 minutos a esta intensidad de campo. Además, los cambios de temperatura impuestos de hasta 1 grado C no lograron imitar los efectos de la exposición a RF. Estos resultados sugieren que los campos de RF de baja intensidad pueden modular la excitabilidad del tejido del hipocampo in vitro en ausencia de efectos térmicos macroscópicos. Los cambios en la excitabilidad pueden ser consistentes con los efectos conductuales informados de los campos de RF.

**Taylor DM, Bennett DM, Carter M, Garewal D. Uso de teléfonos móviles entre conductores de Melbourne: una exposición prevenible al riesgo de lesiones. Med J Aust. 179(3):140-142, 2003.**

OBJETIVO: Determinar la tasa de uso de teléfonos móviles entre los conductores de vehículos de motor. DISEÑO Y ESCENARIO: Estudio observacional de conductores de vehículos de motor en tres momentos (10:00-11:00; 14:00-15:00; 17:00-18:00) durante tres viernes consecutivos de octubre de 2002 en 12 puntos de la autopista en el área metropolitana de Melbourne. PRINCIPALES MEDIDAS DE RESULTADOS: Tasas de uso de teléfonos móviles en general y por sexo y grupo de edad, punto de la autopista (carretera metropolitana principal, distrito comercial central, rampa de salida de la autopista) y hora del día (mañana, tarde, noche). RESULTADOS: Se observó a 315 de 17 023 conductores usando teléfonos móviles (18,5 usuarios/1000 conductores; IC del 95%, 16,5-20,6). Los hombres presentaron una tasa de uso ligeramente superior (19,0; IC del 95 %, 16,5-21,6) que las mujeres (17,5; IC del 95 %, 14,1-20,9), pero la diferencia no fue significativa. Los conductores mayores (50 años o más) presentaron una tasa significativamente inferior (4,8; IC del 95 %, 2,5-7,0) que los de mediana edad (21,9; IC del 95 %, 18,8-25,1) o los conductores jóvenes (23,2; IC del 95 %, 18,9-27,5). Los conductores del distrito comercial central tuvieron una tasa ligeramente, pero no significativamente, más alta (20,5; IC del 95%, 16,8-24,3) en comparación con los de las principales carreteras metropolitanas (16,7; IC del 95%, 13,3-20,2) o las rampas de salida de las autopistas (18,2; IC del 95%, 14,8-21,6). La tasa de uso del teléfono móvil fue significativamente mayor por la noche (23,5; IC del 95%, 19,8-27,3) en comparación con la mañana (16,0; IC del 95%, 12,6-19,4) y la tarde (15,2; IC del 95%, 11,9-18,4). CONCLUSIÓN: El uso del teléfono móvil es común entre los conductores del área metropolitana de Melbourne a pesar de la legislación restrictiva. Esta cuestión debe ser abordada más a fondo por la policía de Victoria y las agencias de salud pública y educación. Se recomienda realizar una investigación similar para determinar el alcance del uso del teléfono móvil en otros estados.

**Teerapot Wessapan, Phadungsak Rattanadecho. Tasa de absorción específica y aumento de temperatura en el ojo humano debido a la exposición a campos electromagnéticos a diferentes frecuencias. International Journal of Heat and Mass Transfer, 64:426-435, septiembre de 2013.**   
  
Este estudio presenta un análisis numérico de la tasa de absorción específica (SAR) y la transferencia de calor en un modelo de ojo humano heterogéneo expuesto a campos electromagnéticos (EM) de 900 y 1800 MHz. En este estudio, se investigó sistemáticamente el efecto de la frecuencia de operación en la SAR y las distribuciones de temperatura en el ojo. El valor de la SAR y la distribución de temperatura en varios tejidos del ojo durante la exposición a campos EM se obtuvieron mediante simulación numérica de la propagación de ondas EM y luego se desarrolló un modelo de transferencia de calor basado en las teorías de convección natural y medios porosos. El estudio destaca dos fenómenos de transporte: calor y transferencia de masa en el ojo durante la exposición a campos EM a diferentes frecuencias. Este estudio indicó que cuando el ojo se expuso a campos electromagnéticos en las frecuencias de 900 y 1800 MHz, los valores SAR más altos en las dos frecuencias elegidas se registraron en la córnea, y la temperatura más alta en la frecuencia de 900 MHz se registró en la cámara anterior, mientras que la más alta para la frecuencia de 1800 MHz se registró en el vítreo. La distribución de temperatura en el ojo inducida por los campos electromagnéticos no estaba directamente relacionada con la distribución SAR debido al efecto de la interacción entre las propiedades dieléctricas, las propiedades térmicas, la perfusión sanguínea y la profundidad de penetración de la potencia electromagnética. Además, este estudio también mostró que el tiempo de exposición influyó en el aumento de la temperatura en el ojo.

**Teerapot Wessapan, Phadungsak Rattanadecho. Influencia de la temperatura ambiente en la transferencia de calor en el ojo humano durante la exposición a campos electromagnéticos a 900 MHz. International Journal of Heat and Mass Transfer 70: 378-388, 2014.**

El tema del aumento de temperatura en el tejido humano cuando se expone a campos electromagnéticos, en particular los irradiados al ojo, ha sido de interés durante muchos años. Este estudio presenta un análisis numérico de la tasa de absorción específica (SAR) y la transferencia de calor en un modelo de ojo humano bidimensional heterogéneo expuesto al modo TM de campos electromagnéticos (EM) de 900 MHz a varias densidades de potencia. En este estudio, se investigaron sistemáticamente los efectos de la temperatura ambiente y la densidad de potencia en las distribuciones de temperatura y el flujo de fluido en el ojo durante la exposición a campos electromagnéticos. El campo eléctrico, la SAR, la distribución de temperatura y el flujo de fluido en varios tejidos del ojo durante la exposición a campos electromagnéticos se obtuvieron mediante simulación numérica de la propagación de ondas EM y un modelo de transferencia de calor. Luego, el modelo de transferencia de calor se desarrolló con base en las teorías de medios porosos. El estudio destaca la transferencia de calor y el flujo de fluido en el ojo durante la exposición a campos EM a diferentes temperaturas ambientales. Este estudio indicó que cuando el ojo se expuso a campos EM a la frecuencia de 900 MHz, la intensidad de campo eléctrico y los valores de SAR más altos a la frecuencia elegida se encontraban en la córnea. A la densidad de potencia más alta de 100 mW/cm2 , la energía electromagnética absorbida se convierte en calor y provoca un aumento adicional de 3 °C en la temperatura corneal en casos de temperaturas ambientales cálidas, moderadas y frías. El resultado muestra información importante relacionada con una interacción compleja entre la temperatura ambiente, el flujo de fluidos y la distribución de la temperatura en el ojo durante la exposición a campos electromagnéticos. Además, este estudio también mostró que la densidad de potencia tuvo una fuerte influencia en el aumento de la temperatura y el flujo de fluidos en el ojo.

|  |
| --- |
|  |

[**Tell RA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tell%20RA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sias GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sias%20GG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vazquez A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vazquez%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sahl J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sahl%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Turman JP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Turman%20JP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kavet RI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kavet%20RI%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mezei G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mezei%20G%22%5BAuthor%5D) **CAMPOS DE RADIOFRECUENCIA ASOCIADOS CON EL MEDIDOR INTELIGENTE ITRON.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tell%20and%20smart%20meter) **151(1):17-29, 2012.**

Este estudio examinó las emisiones de radiofrecuencia (RF) de los medidores de energía eléctrica inteligentes instalados en dos territorios de servicio en California con el fin de evaluar la posible exposición humana. Estos medidores incluían transmisores que operaban en una red de malla de área local (RF LAN, ∼ 250 mW); un relé celular, que utiliza una red de área amplia inalámbrica (WWAN, ∼ 1 W); y un transmisor que presta servicio a una red de área doméstica (HAN, ∼ 70 mW). En todos los casos, se encontró que los campos de RF cumplían con un amplio margen con los límites de exposición a RF establecidos por la Comisión Federal de Comunicaciones de los EE. UU. El estudio incluyó técnicas de medición especializadas e informó la distribución espacial de los campos cerca de los medidores y sus ciclos de trabajo (normalmente <1 %), cuyo valor es crucial para evaluar los niveles de exposición promediados en el tiempo. Este estudio es el primero en caracterizar los medidores inteligentes tal como se implementan. Sin embargo, los resultados se limitan a los emisores de un solo fabricante.

[**Tell RA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tell%20RA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23131714) **,** [**Kavet R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kavet%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23131714) **,** [**Mezei G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mezei%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23131714) **Caracterización de las emisiones de campos de radiofrecuencia de los medidores inteligentes.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23131714) **7 de noviembre de 2012. doi: 10.1038/jes.2012.102. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Este estudio presenta datos de medición que describen los niveles y patrones de emisión de radiofrecuencia de los medidores inteligentes (con una potencia nominal de 1 W) actualmente implementados en el territorio de servicio de Pacific Gas and Electric Company en el norte de California. Los medidores inteligentes en nuestra investigación no pudieron configurarse para funcionar de forma continua y requirieron una unidad de servicio de campo para inducir períodos cortos de campos emitidos. Para obtener datos de campo pico en condiciones ambientales y de laboratorio, un analizador de espectro escaneó los 83 canales de transmisión entre 902 y 928 MHz utilizados por el medidor inteligente en una base de salto de frecuencia aleatorio. Para obtener datos que describan patrones de emisión temporales, el analizador funcionó en modo de osciloscopio. El ciclo de trabajo se estimó utilizando datos de transmisión adquiridos por el operador del sistema desde más de 88.000 m. Los campos pico instantáneos a 0,3 m frente a los medidores no fueron más del 15% del límite de exposición de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de EE. UU. para el público en general, y el 99,9% de los medidores funcionaron con un ciclo de trabajo de 1,12% o menos durante el período de muestreo. En una muestra de mediciones en seis residencias unifamiliares equipadas con medidores inteligentes individuales, ninguna medición interior del campo máximo superó el 1% del límite de exposición del público general de la FCC.

[**Tell RA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tell%20RA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24567499) **,** [**Kavet R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kavet%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24567499) **UN ESTUDIO DEL ENTORNO DE RADIOFRECUENCIA (RF) URBANO.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24567499) **23 de febrero de 2014. [Epub antes de impresión]**

En 1980, Tell y Mantiply publicaron un estudio de los campos de radiofrecuencia (RF) medidos en 15 áreas metropolitanas importantes de los EE. UU. Para ello, necesitaban una camioneta totalmente equipada con instrumentación y capacidad informática para realizar las mediciones. El objetivo de este estudio era evaluar si la instrumentación portátil disponible en la actualidad facilitaría y mejoraría la eficiencia de los estudios a gran escala de los campos de RF ambientales y, de ser así, de qué manera. Además, los datos proporcionarían una sugerencia sobre cómo ha cambiado el perfil de los campos de RF ambientales con respecto al contenido de frecuencia y la magnitud. Como era de esperar, las densidades de potencia relativas fueron órdenes de magnitud inferiores a la exposición máxima permisible (MPE) de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) para el público en general, con un valor máximo promediado en el tiempo en las bandas VHF-FM-UHF-celular de 0,12 % de la MPE (la contribución de AM fue insignificante). Tanto en el estudio de 1980 como en el presente, la densidad de potencia en la banda FM fue un importante contribuyente a la densidad de potencia general, pero con el tiempo, las densidades de potencia en la banda VHF y UHF disminuyeron y aumentaron, respectivamente. Desde la perspectiva de la densidad de potencia absoluta, los valores de banda ancha en el estudio de 1980, este estudio y cualquier otra evaluación realizada en países europeos no son, en general, diferentes entre sí.

[**Terao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Terao+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Okano T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Okano+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Furubayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Furubayashi+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ugawa Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ugawa+Y%22%5BAuthor%5D) **Efectos del uso del teléfono móvil durante treinta minutos en el tiempo de reacción visomotora.** [**Clin Neurophysiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clin%20Neurophysiol.');) **117(11):2504-2511, 2006.**

OBJETIVO: Investigar si la exposición a campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia (CEM pulsado) emitidos por un teléfono móvil tiene efectos a corto plazo en el tiempo de reacción de elección visomotora (TR) y el tiempo de movimiento (TM). MÉTODOS: Se empleó un diseño cruzado, doble ciego, contrabalanceado. En 16 sujetos normales, estudiamos el desempeño de una tarea de tiempo de reacción de elección preindicada visomotora (PCRT) antes y después de la exposición a CEM emitidos por un teléfono móvil durante 30 minutos o exposición simulada. RESULTADOS: Los TR y MT bajo diferentes condiciones de información preindicada no se vieron afectados por la exposición a CEM pulsado emitidos por un teléfono móvil o por el uso simulado del teléfono. CONCLUSIONES: Treinta minutos de uso del teléfono móvil no tienen un efecto significativo a corto plazo en el procesamiento visomotor cortical estudiado por la presente tarea PCRT. SIGNIFICADO: Este es el primer estudio que investiga el comportamiento visomotor en relación con la exposición al teléfono móvil. No se demostró ningún efecto significativo del uso del teléfono móvil en el desempeño de la tarea de tiempo de reacción visomotora.

[**Terao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Terao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Okano T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Okano%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Furubayashi T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Furubayashi%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yugeta A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yugeta%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Inomata-Terada S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Inomata-Terada%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ugawa Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ugawa%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición a teléfonos móviles durante treinta minutos en los movimientos sacádicos.** [**Clin Neurophysiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clin%20Neurophysiol.');) **118(7):1545-1556, 2007.**

OBJETIVO: Investigar si la exposición a campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia (CEM pulsado) emitidos por un teléfono móvil tiene efectos a corto plazo en el rendimiento de las sacadas. MÉTODOS: Se empleó un diseño cruzado, doble ciego y contrabalanceado. En 10 sujetos normales, estudiamos el rendimiento de las tareas de sacada guiada visualmente (VGS), sacada de brecha (GAP) y sacada guiada por la memoria (MGS) antes y después de la exposición a CEM emitidos por un teléfono móvil durante treinta minutos o una exposición simulada. También implementamos una tarea de tiempo de reacción (TR) de la mano en respuesta a una señal visual. RESULTADOS: Con la excepción de las latencias de VGS y MGS, los parámetros de las tareas de VGS, GAP y MGS no cambiaron antes y después de la exposición real o simulada a CEM. Además, las latencias de VGS y MGS no cambiaron de manera diferente después de la exposición real y simulada. El TR de la mano se acortó con la repetición de los ensayos, pero nuevamente esta tendencia fue de magnitud similar para las exposiciones reales y simuladas. CONCLUSIONES: Treinta minutos de exposición al teléfono móvil no tienen un efecto significativo a corto plazo en el rendimiento de las sacudidas. SIGNIFICADO: Este es el primer estudio que investiga el rendimiento de las sacudidas en relación con la exposición al teléfono móvil. No se demostró ningún efecto significativo del uso del teléfono móvil en el rendimiento de varias tareas de sacudidas, lo que sugiere que el procesamiento cortical de las sacudidas y la atención no se ve afectado por la exposición a los campos electromagnéticos emitidos por un teléfono móvil.

**Tereshin Siu, [La acción combinada de diferentes formas de yodo y compuestos orgánicos de yodo y de campos electromagnéticos de frecuencia superalta sobre la excitabilidad y la capacidad de acomodación de los tejidos nerviosos y musculares en ranas]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult (5):31-33, 1999.** [Artículo en ruso]

Se realizaron experimentos en 130 ranas macho de lago para estudiar la acción combinada de los campos electromagnéticos SHF (microondas) y los baños KI + I2, DMSO, KI + I2 + DMSO, iodinol, iodinol + DMSO, ácidos húmicos, ácidos húmicos + KI + I2, ácidos húmicos + DMSO, sapropel + DMSO sobre la excitabilidad y la capacidad de acomodación de los tejidos nerviosos y musculares. Se seleccionaron las combinaciones más prometedoras (por el número de cambios estadísticamente significativos de 6 parámetros electrofisiológicos) para la selección en animales de sangre caliente. Estas fueron microondas SHF + KI + I2, microondas SHF + iodinol.

[**Terro F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Terro%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **,** [**Magnaudeix A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Magnaudeix%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **,** [**Crochetet M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Crochetet%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **,** [**Martin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **,** [**Bourthoumieu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bourthoumieu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **,** [**Wilson CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wilson%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **,** [**Yardin C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yardin%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **,** [**Leveque P.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leveque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22185909) **La tecnología GSM-900 MHz a dosis bajas regula negativamente la α-sinucleína en células cerebrales cultivadas de forma dependiente de la temperatura, independientemente de la autofagia mediada por chaperonas.** [**Toxicología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22185909) **292(2-3):136-144, 2012.**

El uso cada vez mayor de dispositivos GSM ha generado preocupación pública. La autofagia mediada por chaperonas (CMA) es una forma de degradación de proteínas en los lisosomas y aumenta en condiciones de estrés como respuesta de defensa celular. La α-sinucleína, un sustrato de la CMA, es un componente de la enfermedad de Parkinson. Dado que la GSM podría constituir una señal de estrés, planteamos la posibilidad de que la GSM pudiera alterar el proceso de la CMA. Aquí, analizamos los efectos de la exposición crónica a una dosis baja de GSM-900MHz sobre la apoptosis y la CMA. Las células corticales cerebrales cultivadas se expusieron simuladamente o se expusieron a GSM-900MHz a una tasa de absorción específica (SAR): 0,25W/kg durante 24 h utilizando una célula de parche de alambre. La apoptosis se analizó mediante tinción DAPI de los núcleos y transferencia Western de la caspasa-3 escindida. La expresión de las proteínas implicadas en la CMA (HSC70, HSP40, HSP90 y LAMP-2A) y la α-sinucleína se analizaron mediante transferencia Western. La CMA también se cuantificó in situ mediante el análisis de la localización celular de los lisosomas activos. La exposición durante 24 h a GSM-900MHz resultó en un aumento de temperatura de ∼ 0,5 °C. No indujo apoptosis, pero aumentó la HSC70 en un 26% y disminuyó ligeramente la HSP90 (<10%). También disminuyó la α-sinucleína en un 24% independientemente de la CMA, ya que la localización de los lisosomas activos no se alteró. Se observaron efectos comparables en células incubadas a 37,5 °C, una condición que imita el aumento de temperatura generado por GSM. Los cambios inducidos por GSM en HSC70, HSP90 y α-sinucleína están muy probablemente relacionados con el aumento de temperatura. No observamos ningún efecto inmediato sobre la viabilidad celular. Sin embargo, se deben examinar las consecuencias tardías y a largo plazo (protectoras o perjudiciales) de estos cambios sobre el destino celular.

**Testylier G, Tonduli L, Malabiau R, Debouzy JC. Efectos de la exposición a campos de radiofrecuencia de bajo nivel sobre la liberación de acetilcolina en el hipocampo de ratas en movimiento libre. Bioelectromagnetics 23:249-255, 2002.**

Se han descrito algunos efectos colinérgicos centrales en animales tras la exposición aguda a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de baja intensidad. Estudiamos la liberación de acetilcolina (ACh) en el cerebro de ratas en movimiento libre expuestas durante 1 h durante el día a un campo de radiofrecuencia (RF) de onda continua de 2,45 GHz (2 o 4 mW/cm2 ) o expuestas durante 1 o 14 h durante la noche a un campo de 800 MHz modulado a 32 Hz (AM 200 mW/cm2 ) . Las mediciones se realizaron mediante microdiálisis utilizando una membrana implantada a través de la región CA1 superior del hipocampo. Después de la irradiación con la RF de 2,45 GHz, las ratas expuestas a 2 mW/cm2 no mostraron una modificación significativa de la liberación de Ach, mientras que las expuestas a 4 mW/cm2 mostraron una disminución significativa del 40% en la liberación media de Ach del hipocampo. Esta disminución fue máxima a las 5 h posteriores a la exposición. La exposición a la radiofrecuencia de 800 MHz durante 1 hora no causó ningún efecto significativo, pero la exposición durante 14 horas indujo una disminución significativa del 43% en la liberación de ACh durante el período de 23:00 a 04:00 horas en comparación con las ratas de control. En el grupo de control observamos un aumento de la liberación de ACh al comienzo de la noche, que estaba relacionado con el período de vigilia de las ratas. Este aumento normal se vio alterado en las ratas expuestas durante la noche a la radiofrecuencia de 800 MHz. Este trabajo indica que la modificación neuroquímica del sistema colinérgico del hipocampo se puede observar durante y después de una exposición a radiofrecuencia de baja intensidad.

[**Teven CM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Teven%20CM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**Greives M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Greives%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**Natale RB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Natale%20RB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**Su Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Su%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**Luo Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luo%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**He BC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20BC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**Shenaq D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shenaq%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**He TC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20TC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **,** [**Reid RR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Reid%20RR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22446422) **. La diferenciación de las células osteoprogenitoras se induce mediante campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia.** [**J Craniofac Surg.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22446422) **23(2):586-593, 2012** .

La reparación de defectos craneofaciales suele verse limitada por un suministro finito de tejido autólogo disponible (es decir, hueso) y alternativas poco ideales. Por lo tanto, se deben explorar otros métodos para producir la curación ósea. Varios estudios han demostrado que la estimulación de osteoblastos con campos electromagnéticos pulsados (PEMF) de baja frecuencia (es decir, 5-30 Hz) mejora la formación ósea. El estudio actual fue diseñado para investigar si un dispositivo emisor de PEMF de alta frecuencia aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos es capaz de inducir la diferenciación osteogénica de células osteoprogenitoras. Las células osteoprogenitoras (C3H10T1/2 disponible comercialmente y calota de ratón) en medio Eagle modificado por Dulbecco completo se expusieron continuamente a la estimulación PEMF administrada por el ActiPatch a una frecuencia de 27,1 MHz. Se midieron los marcadores de proliferación celular y diferenciación osteogénica temprana, intermedia y terminal y se compararon con controles no estimulados. Todos los experimentos se realizaron por triplicado. La estimulación con PEMF de alta frecuencia aumenta la actividad de la fosfatasa alcalina en ambas líneas celulares. Además, la estimulación con PEMF de alta frecuencia aumenta la expresión de osteopontina y osteocalcina, así como la formación de nódulos minerales en las células C3H10T1/2, lo que indica una diferenciación osteogénica tardía y terminal, respectivamente. Sin embargo, la proliferación celular no se vio afectada por la estimulación con PEMF de alta frecuencia. Desde el punto de vista mecanístico, la diferenciación osteogénica estimulada con PEMF de alta frecuencia está asociada con niveles elevados de expresión de ARNm de proteínas morfogenéticas óseas osteogénicas en células C3H10T1/2. Nuestros hallazgos sugieren que la estimulación con PEMF de alta frecuencia de las células osteoprogenitoras puede explorarse como una estrategia eficaz de ingeniería tisular para tratar defectos óseos de tamaño crítico del esqueleto craneofacial y axial.

[**Thielens A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thielens%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23361516) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vermeeren%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23361516) **,** [**Kurup D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kurup%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23361516) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23361516) **,** [**Martens**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23361516) **L. Límites de cumplimiento para antenas de estaciones base de múltiples frecuencias en tres direcciones.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23361516) **29 de enero de 2013. doi: 10.1002/bem.21778. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

En este artículo se determinan los límites de cumplimiento y las potencias de salida permitidas para la parte frontal, posterior y lateral de las antenas de estaciones base de frecuencia múltiple, en función del campo eléctrico cuadrático medio, la tasa de absorción específica (SAR) promedio para todo el cuerpo y la SAR promedio de 10 g tanto en las extremidades como en la cabeza y el tronco. Para este fin, se utilizan las restricciones básicas y los niveles de referencia definidos por la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) tanto para la exposición del público en general como para la exposición ocupacional. Las antenas están diseñadas para el Sistema Global de Comunicaciones Móviles en la banda de 900 MHz (GSM900), GSM1800, Acceso a Paquetes de Alta Velocidad (HSPA) y Evolución a Largo Plazo (LTE), y funcionan con potencias de salida en las frecuencias individuales de hasta 300 W. Los límites de cumplimiento se estiman utilizando simulaciones de dominio temporal de diferencias finitas con Virtual Family Male y se han determinado para tres direcciones con respecto a las antenas para 800, 900, 1800 y 2600 MHz. Los niveles de referencia no siempre son conservadores cuando la parte radiante de la antena es pequeña en comparación con la longitud del cuerpo. También se han determinado distancias de cumplimiento combinadas, que garantizan el cumplimiento de todos los niveles de referencia y restricciones básicas, para cada frecuencia. Se presenta un método para determinar una estimación conservadora de los límites de cumplimiento para la exposición a múltiples frecuencias (acumulativa). Utilizando los errores en las potencias permitidas estimadas, se lleva a cabo un análisis de incertidumbre para las distancias de cumplimiento. Se ha descubierto que las incertidumbres en las distancias de cumplimiento son inferiores al 122 %.

[**Thielens A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Thielens%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Agneessens S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Agneessens%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**De Clercq H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=De%20Clercq%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Lecoutere J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lecoutere%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Verloock%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Tanghe E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tanghe%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Aerts S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Aerts%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Puers R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Puers%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Rogier H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rogier%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **,** [**Joseph**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25706134) **W. Calibración y mediciones corporales mediante un exposímetro personal distribuido para fidelidad inalámbrica.** [**Salud Física.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25706134?dopt=Abstract) **2015 abril;108(4):407-18. doi: 10.1097/HP.0000000000000238.**

Este artículo describe el diseño, la calibración y las mediciones con un exposímetro distribuido personal (PDE) para la detección corporal de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) debido a redes Wireless Fidelity (WiFi). Las simulaciones numéricas muestran que el uso de una combinación de dos nodos de RF colocados en la parte delantera y trasera del cuerpo reduce el intervalo de predicción del 50% (PI50) en la intensidad del campo eléctrico incidente en el espacio libre (la ecuación se incluye en el artículo de texto completo). Se obtienen reducciones medias de 10 dB y 9,1 dB en comparación con el PI50 de una sola antena colocada en el cuerpo utilizando un promedio aritmético y geométrico ponderado, respectivamente. Por lo tanto, se aplica una topología PDE simple basada en dos nodos, que se despliegan en lados opuestos del torso humano, para la calibración y las mediciones. El PDE se construye utilizando antenas textiles flexibles de doble polarización y electrónica portátil, que se comunican de forma inalámbrica con un receptor conectado a un bus serie universal (USB) y se pueden integrar discretamente en una prenda. La calibración del PDE en una cámara anecoica demuestra que el PI50 de la medida (la ecuación se incluye en el artículo de texto completo) se reduce a 3,2 dB. Para demostrar la utilidad real del dispositivo inalámbrico, se equipó a un sujeto con el PDE durante una caminata en la ciudad de Gante, Bélgica. Usando una frecuencia de muestra de 2 Hz, se registró una densidad de potencia incidente promedio de 59 nW m en la banda de frecuencia WiFi durante esta caminata.

[**Thomas S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Thomas%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kühnlein A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22K%C3%BChnlein%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Heinrich S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Heinrich%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Praml G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Praml%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**von Kries R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22von%20Kries%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Radon K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Radon%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Exposición a redes de telecomunicaciones móviles evaluada mediante dosimetría personal y bienestar en niños y adolescentes: el estudio alemán MobilEe.** [**Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Health.');) **7(1):54, 2008.**

ANTECEDENTES: A pesar del aumento del uso de teléfonos móviles en la última década y la creciente preocupación por si las redes de telecomunicaciones móviles afectan negativamente a la salud y el bienestar, sólo se han publicado unos pocos estudios centrados en niños y adolescentes. Especialmente los niños y adolescentes son importantes en la discusión de los efectos adversos para la salud debido a su posible mayor vulnerabilidad a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. MÉTODOS: Investigamos una posible asociación entre la exposición a las redes de telecomunicaciones móviles y el bienestar en niños y adolescentes utilizando dosimetría personal. Se reunió una muestra basada en la población de 1.498 niños y 1.524 adolescentes para el estudio (respuesta del 52%). Los participantes fueron seleccionados aleatoriamente de los registros de población de cuatro ciudades y pueblos bávaros (sur de Alemania) con diferentes tamaños de población. Durante una entrevista personal asistida por computadora, se recopilaron datos sobre el bienestar de los participantes, las características sociodemográficas y los posibles factores de confusión. Los síntomas agudos se evaluaron tres veces durante el día del estudio (mañana, mediodía, tarde). Utilizando un dosímetro (ESM-140 Maschek Electronics), obtuvimos un perfil de exposición durante 24 horas para tres rangos de frecuencia de teléfonos móviles (intervalo de medición 1 segundo, límite de determinación 0,05 V/m) para cada uno de los participantes. Los niveles de exposición durante las horas de vigilia se sumaron y expresaron como porcentaje medio del nivel de referencia de la ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes). RESULTADOS: En comparación con los no participantes, los padres y adolescentes con un nivel de educación más alto que poseían un teléfono móvil y estaban interesados en el tema de los posibles efectos adversos para la salud causados por las frecuencias de la red de telecomunicaciones móviles estaban más dispuestos a participar en el estudio. La exposición media a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los niños y adolescentes fue del 0,18% y el 0,19% del nivel de referencia de la ICNIRP respectivamente. CONCLUSIÓN: En comparación con estudios anteriores, este es uno de los primeros en evaluar el nivel individual de exposición a las redes de telecomunicaciones móviles mediante dosimetría personal, lo que permite una evaluación objetiva de la exposición a todas las fuentes y períodos de medición más prolongados. En total, se demostró que la dosimetría personal es una herramienta bien aceptada para estudiar la exposición a las frecuencias de los teléfonos móviles en estudios epidemiológicos, incluidos los efectos sobre la salud en niños y adolescentes.

[**Thomas S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Thomas%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Heinrich S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Heinrich%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**von Kries R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22von%20Kries%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Radon K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Radon%20K%22%5BAuthor%5D) **Exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia y problemas de conducta en niños y adolescentes bávaros.** [**Eur J Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20%0d%0aEpidemiol.');) **25(2):135-141, 2010.**

Hasta ahora, sólo unos pocos estudios han investigado los posibles efectos sobre la salud de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) en niños y adolescentes, aunque los expertos hablan de una posible mayor vulnerabilidad a dichos campos. Nuestro objetivo era investigar una posible asociación entre la exposición medida a los campos CEM de RF y los problemas de conducta en niños y adolescentes. Se seleccionaron al azar 1.498 niños y 1.524 adolescentes de los registros de población de cuatro ciudades bávaras (sur de Alemania). Durante una entrevista, se recogieron datos sobre la salud mental de los participantes, las características sociodemográficas y los posibles factores de confusión. La conducta de salud mental se evaluó utilizando la versión alemana del Cuestionario de fortalezas y dificultades (SDQ). Utilizando un dosímetro personal, obtuvimos perfiles de exposición a los CEM de radiofrecuencia durante 24 h. Los niveles de exposición durante las horas de vigilia se expresaron como porcentaje medio del nivel de referencia. En general, la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia estuvo muy por debajo del nivel de referencia. El siete por ciento de los niños y el 5% de los adolescentes mostraron una conducta mental anormal. En los análisis de regresión logística múltiple, la exposición medida a campos de RF en el cuartil más alto se asoció con problemas generales de conducta para adolescentes (OR 2,2; IC del 95 % 1,1-4,5) pero no para niños (1,3; 0,7-2,6). Estos resultados se deben principalmente a una subescala, ya que los resultados mostraron una asociación entre la exposición y los problemas de conducta para adolescentes (3,7; 1,6-8,4) y niños (2,9; 1,4-5,9). Como este es uno de los primeros estudios que investigaron una asociación entre la exposición a redes de telecomunicaciones móviles y la conducta de salud mental, se justifican más estudios que utilicen dosimetría personal para confirmar estos hallazgos.

[**Thomas S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Thomas%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Benke G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Benke%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dimitriadis C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dimitriadis%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Inyang I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Inyang%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sim MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sim%20MR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wolfe R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wolfe%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Croft RJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Croft%20RJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Abramson MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Abramson%20MJ%22%5BAuthor%5D) **. Uso de teléfonos móviles y cambios en la función cognitiva en adolescentes.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **67(12):861-866, 2010.**

Antecedentes Varios estudios han investigado el impacto de la exposición al teléfono móvil en la función cognitiva en adultos. Sin embargo, los niños y adolescentes son de especial interés debido a sus sistemas nerviosos en desarrollo. Métodos Los datos se obtuvieron del Estudio australiano de usuarios expuestos a teléfonos móviles por radiofrecuencia (MoRPhEUS), que comprendió un examen inicial de estudiantes de séptimo año durante 2005/2006 y un seguimiento de 1 año. Los datos sociodemográficos y de exposición se recopilaron con un cuestionario. Las funciones cognitivas se evaluaron con una batería de pruebas computarizadas y la prueba Stroop Color-Word. Resultados 236 estudiantes participaron en ambos exámenes. La proporción de propietarios de teléfonos móviles y el número de llamadas de voz y servicios de mensajes cortos (SMS) por semana aumentaron desde el inicio hasta el seguimiento. Los participantes con más llamadas de voz y SMS al inicio mostraron menos reducciones en los tiempos de respuesta durante el período de 1 año en varias tareas computarizadas. Además, aquellos con mayor exposición a llamadas de voz y SMS durante el período de 1 año mostraron cambios en el tiempo de respuesta en una reacción simple y una tarea de memoria de trabajo. No se observaron asociaciones entre la exposición al teléfono móvil y la prueba de Stroop. Conclusiones Hemos observado que algunos cambios en la función cognitiva, en particular en el tiempo de respuesta en lugar de la precisión, se produjeron con un período de latencia de 1 año y que algunos cambios se asociaron con una mayor exposición. Sin embargo, la mayor exposición se aplicó principalmente a aquellos que tenían menos llamadas de voz y SMS al inicio, lo que sugiere que estos cambios a lo largo del tiempo pueden estar relacionados con la regresión estadística a la media y no ser el efecto de la exposición al teléfono móvil.

[**Thomée S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thom%C3%A9e%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21281471) **,** [**Härenstam A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=H%C3%A4renstam%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21281471) **,** [**Hagberg M. Uso de**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hagberg%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21281471) **teléfonos móviles y estrés, trastornos del sueño y síntomas de depresión entre adultos jóvenes: un estudio de cohorte prospectivo.** [**BMC Public Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21281471) **11:66, 2011 .**

ANTECEDENTES: Debido al rápido desarrollo y uso generalizado de los teléfonos móviles , y su gran efecto en la comunicación e interacciones, es importante estudiar los posibles efectos negativos para la salud de la exposición al teléfono móvil . El objetivo general de este estudio fue investigar si existen asociaciones entre los aspectos psicosociales del uso del teléfono móvil y los síntomas de salud mental en una cohorte prospectiva de adultos jóvenes. MÉTODOS: El grupo de estudio consistió en adultos jóvenes de 20 a 24 años (n = 4156), que respondieron a un cuestionario al inicio y al año de seguimiento. Las variables de exposición al teléfono móvil incluyeron la frecuencia de uso, pero también variables más cualitativas: demandas de disponibilidad, estrés percibido de accesibilidad, ser despertado por la noche por el teléfono móvil y uso excesivo personal del teléfono móvil . Los resultados de salud mental incluyeron estrés actual, trastornos del sueño y síntomas de depresión. Se calcularon las razones de prevalencia (PR) para asociaciones transversales y prospectivas entre las variables de exposición y los resultados de salud mental para hombres y mujeres por separado. RESULTADOS: Se observaron asociaciones transversales entre el uso elevado del teléfono móvil en comparación con el uso reducido y el estrés, los trastornos del sueño y los síntomas de depresión en los hombres y las mujeres. Al excluir a los encuestados que informaron síntomas de salud mental al inicio, el uso elevado del teléfono móvil se asoció con trastornos del sueño y síntomas de depresión en los hombres y síntomas de depresión en las mujeres en el seguimiento de 1 año. Todas las variables cualitativas tuvieron asociaciones transversales con los resultados de salud mental. En el análisis prospectivo, el uso excesivo se asoció con estrés y trastornos del sueño en las mujeres, y el estrés elevado por accesibilidad se asoció con estrés, trastornos del sueño y síntomas de depresión tanto en hombres como en mujeres. CONCLUSIONES: La alta frecuencia de uso del teléfono móvil al inicio fue un factor de riesgo para los resultados de salud mental en el seguimiento de 1 año entre los adultos jóvenes. El riesgo de informar síntomas de salud mental en el seguimiento fue mayor entre aquellos que habían percibido que la accesibilidad a través de los teléfonos móviles era estresante. Las estrategias de prevención de salud pública centradas en las actitudes podrían incluir información y asesoramiento, ayudando a los adultos jóvenes a establecer límites para su propia accesibilidad y la de los demás.

**Thompson CJ, Anderson V, Rowley JT. Evaluación de las directrices para limitar la exposición a los campos electromagnéticos mediante métodos de análisis de riesgo probabilístico. Health Phys 82(4):484-490, 2002.**

Los límites permisibles de exposición humana a los campos de radiofrecuencia incluyen comúnmente un "factor de seguridad", típicamente entre 10 y 50, que es algo arbitrario. El objetivo general de nuestro trabajo es evaluar los límites de exposición a radiofrecuencias, los umbrales de riesgo y los factores de seguridad utilizando métodos de análisis de riesgo probabilístico. Centramos nuestro análisis en las variables que afectan los valores pico de la tasa de absorción de energía específica (SAR) de radiofrecuencia en el cerebro de los teléfonos móviles digitales que funcionan a aproximadamente 900 MHz. Como la SAR se define como un producto de variables aleatorias positivas, no es ilógico suponer que la SAR tiene una distribución lognormal. Nuestro análisis de las variables componentes de la SAR, como la conductividad y la permitividad de la materia gris del cerebro y las intensidades de los campos radiados, utilizando datos de modelos numéricos y experimentales, respalda firmemente nuestra hipótesis de que los valores de la SAR se distribuyen lognormalmente. De ello se deduce que la probabilidad de que la SAR supere un cierto umbral se puede derivar directamente y se ha demostrado que es muy baja para las SAR de los teléfonos móviles en relación con los límites estándar permitidos actualmente.

**Thorlin, T., Rouquette, J.-M., Hamnerius, Y., Hansson, E., Persson, M., Bjorklund, U., Rosengren, L., Ronnback, L. y Persson, M. Exposición de células cerebrales astrogliales y microgliales cultivadas a radiación de microondas de 900 MHz. Radiación. Res. 166, 409-421, 2006.**

El rápido aumento del uso de las comunicaciones móviles ha suscitado preocupación por los problemas de salud relacionados con la radiación de microondas de bajo nivel. La cabeza y el cerebro suelen ser los objetivos más expuestos en los usuarios de teléfonos móviles. En el cerebro, dos tipos de células gliales, las astrogliales y las microgliales, son interesantes en el contexto de los efectos biológicos de la exposición a las microondas. Estas células están ampliamente distribuidas en el cerebro y están directamente implicadas en la respuesta al daño cerebral, así como en el desarrollo del cáncer cerebral. El objetivo del presente estudio fue investigar si la radiación de 900 MHz podría afectar a estos dos tipos diferentes de células gliales en cultivo mediante el estudio de marcadores de procesos relacionados con el daño en las células. Los cultivos primarios enriquecidos en células astrogliales se expusieron a radiación de microondas de 900 MHz en un sistema de exposición controlado por temperatura a tasas de absorción específicas (SAR) de 3 W/kg de onda modulada GSM (mw) durante 4, 8 y 24 h o 27 W/kg de onda continua (cw) durante 24 h, y se analizó la liberación al medio extracelular de las dos citocinas proinflamatorias interleucina 6 (Il6) y factor de necrosis tumoral alfa (Tnfa). Además, se midieron los niveles del marcador reactivo específico de las células astrogliales proteína ácida fibrilar glial (Gfap), cuya dinámica de expresión es diferente a la de las citocinas, en cultivos astrogliales y en medio de cultivo celular acondicionado con células astrogliales a SAR de 27 y 54 W/kg (cw) durante 4 o 24 h. No se pudieron detectar diferencias significativas para ninguno de los parámetros estudiados en ningún momento ni para ninguna de las características de la radiación. Los niveles de proteína total se mantuvieron constantes durante los experimentos. Los cultivos de células microgliales se expusieron a una radiación de 900 MHz a una SAR de 3 W/kg (mw) durante 8 h, y se midieron Il6, Tnfa, proteína total y el marcador de reactividad microglial ED-1 (un antígeno de activación de macrófagos). No se encontraron diferencias significativas. Se estudió la morfología de las células astrogliales y de la microglia cultivadas y pareció no verse afectada por la irradiación de microondas. Por lo tanto, este estudio no proporciona evidencia de ningún efecto de la radiación de microondas utilizada sobre los factores relacionados con el daño en las células gliales en cultivo.

[**Thors B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thors%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **,** [**Thielens A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thielens%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **,** [**Fridén J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Frid%C3%A9n%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **,** [**Colombi D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Colombi%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **,** [**Törnevik C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=T%C3%B6rnevik%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vermeeren%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **,** [**Joseph W.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24523232) **Evaluación de la conformidad con el campo electromagnético de radiofrecuencia de estaciones base de radio equipadas con MIMO y multibanda.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24523232) **35(4):296-308. 2014.**

En este artículo, se investigaron diferentes métodos para evaluaciones prácticas numéricas de cumplimiento de exposición a radiofrecuencia de productos de estaciones base de radio. Se consideraron antenas de estaciones base multibanda y antenas diseñadas para esquemas de transmisión de entrada múltiple, salida múltiple (MIMO). Para el caso multibanda, se evaluaron varios métodos de evaluación estandarizados en términos de distancia de cumplimiento resultante con respecto a los niveles de referencia y restricciones básicas de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes. Se determinaron las distancias de cumplimiento de frecuencia única y de frecuencia múltiple (acumulativas) utilizando simulaciones numéricas para una antena de estación base de comunicación móvil que transmite en cuatro bandas de frecuencia entre 800 y 2600 MHz. Las evaluaciones se llevaron a cabo en términos de campos electromagnéticos de raíz cuadrada media, tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero y SAR promedio pico de 10 g. En general, se encontró que las evaluaciones basadas en intensidades de campo pico eran menos intensivas computacionalmente, pero conducen a distancias de cumplimiento mayores que el promedio espacial de campos electromagnéticos utilizados en combinación con evaluaciones SAR localizadas. En el caso de la exposición de adultos, los resultados indicaron que se obtuvieron distancias de cumplimiento incluso más cortas mediante evaluaciones basadas en la SAR localizada y de cuerpo entero. También se realizaron simulaciones numéricas, utilizando productos de estaciones base que emplean esquemas de transmisión MIMO, que coincidieron con las mediciones de referencia. Se investigó la aplicabilidad de varios métodos de combinación de campos para la exposición correlacionada y se propusieron métodos de mejor estimación. Nuestros resultados mostraron que los métodos de combinación de campos generalmente considerados como conservadores podrían utilizarse para evaluar de manera eficiente las dimensiones del límite de cumplimiento de las antenas de estaciones base multicolumna de polarización simple y doble con solo aumentos menores en las distancias de cumplimiento.

**Thuroczy G, Kubinyi G, Bodo M, Bakos J, Szabo LD, Respuesta simultánea de la actividad eléctrica cerebral (EEG) y la circulación cerebral (REG) a la exposición a microondas en ratas. Rev Environ Health 10(2):135-148, 1994.**

Las correlaciones entre las modalidades fisiológicas en los mecanismos reguladores sistémicos o localizados activados por campos de microondas con los cambios en el sistema nervioso central (SNC) parecen no ser idénticas. Estos problemas son importantes debido al aumento del número de aparatos radiantes, por ejemplo, radios portátiles y teléfonos móviles. En dos series de experimentos en ratas anestesiadas (N = 40) (i) antes y después de 10 minutos de exposición de cuerpo entero a microondas de onda continua de 2,45 GHz, y (ii) durante 30 minutos de exposición a microondas de amplitud modulada (AM, 16 Hz) de 4 GHz, los efectos en el SNC se observaron simultáneamente con aquellos en el sistema cardiovascular mediante medición poligráfica cuantitativa. En experimentos agudos en ratas, se registraron simultáneamente electroencefalogramas (EEG), reoencefalogramas (REG) como índice del flujo sanguíneo cerebral (FSC), impedancia y temperatura de CC del tejido cerebral y ECG. La potencia total de los espectros del EEG aumentó después de la exposición de todo el cuerpo a 30 mW/cm2 de onda continua de 2,45 GHz durante 10 min. No se produjeron cambios a 10 mW/cm2. El CBF aumentó después de la exposición a 10 mW/cm2. La potencia de las ondas delta del EEG (0,5-4 Hz) aumentó por el nivel térmico de la exposición localizada en el cerebro a una onda continua de 4 GHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 42 mW/g simultáneamente con la amplitud del REG como índice del flujo sanguíneo cerebral. La modulación de amplitud a 16 Hz y 8,4 mW/g de SAR se asoció con una mayor potencia de las ondas beta del EEG (14,5-30 Hz), pero no se observaron cambios en el CBF. La radiación de onda continua a 8,4 mW/g aumentó el flujo sanguíneo cerebral, pero no cambió los espectros del EEG.

**Tice RR, Hook GG, Donner M, McRee DI, Guy AW. Genotoxicidad de las señales de radiofrecuencia. I. Investigación del daño del ADN y la inducción de micronúcleos en células sanguíneas humanas cultivadas. Bioelectromagnetics 23:113-126, 2002.**

Como parte de una investigación exhaustiva de la posible genotoxicidad de las señales de radiofrecuencia (RF) emitidas por los teléfonos celulares, los estudios in vitro evaluaron la inducción de daño en el ADN y en los cromosomas en leucocitos y linfocitos de sangre humana, respectivamente. Las señales fueron moduladas por voz a 837 MHz producidas por un generador de señales analógicas o por un teléfono celular de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), 837 MHz generadas por un teléfono celular de acceso múltiple por división de código (CDMA) (no modulada por voz) y moduladas por voz a 1909,8 MHz generadas por un teléfono celular de sistemas de comunicación personal (PCS) de tipo GSM (sistema global de comunicaciones móviles). El daño en el ADN (roturas de cadena/sitios lábiles a álcalis) se evaluó en leucocitos utilizando el ensayo de electroforesis en gel de células individuales (SCG) alcalino (pH>13). El daño cromosómico se evaluó en linfocitos estimulados mitogénicamente para dividirse después de la exposición utilizando el ensayo de micronúcleos de células binucleadas con citocalasina B. Las células se expusieron a 37 ± 1 °C durante 3 o 24 horas a tasas de absorción específica (SAR) promedio de 1,0-10,0 W/kg. La exposición durante 3 o 24 horas no indujo un aumento significativo del daño del ADN en los leucocitos, ni tampoco la exposición durante 3 horas indujo un aumento significativo de las células micronucleadas entre los linfocitos. Sin embargo, la exposición a cada una de las cuatro tecnologías de señales de RF durante 24 horas a una SAR promedio de 5,0 o 10,0 W/kg resultó en un aumento significativo y reproducible en la frecuencia de los linfocitos micronucleados. La magnitud de la respuesta (aproximadamente cuatro veces) fue independiente de la tecnología, la presencia o ausencia de modulación de voz y la frecuencia (837 frente a 1909,8 MHz). Esta investigación demuestra que, en condiciones de exposición prolongada, las señales de RF a una SAR promedio de al menos 5,0 W/kg son capaces de inducir daño cromosómico en los linfocitos humanos.

[**Tillmann T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tillmann+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ernst H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ernst+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ebert S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ebert+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Behnke W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Behnke+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rittinghausen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Rittinghausen+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dasenbrock C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Dasenbrock+C%22%5BAuthor%5D) **Estudio de carcinogenicidad de señales de comunicación inalámbrica GSM y DCS en ratones B6C3F1.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **28(3):173-187, 2007.**

El propósito de este estudio, en el que se utilizaron 1170 ratones B6C3F1, fue detectar y evaluar los posibles efectos cancerígenos en ratones expuestos a la radiación de radiofrecuencia (RFR) emitida por los teléfonos móviles del Sistema Global de Comunicación Móvil (GSM) y del Sistema Digital de Comunicación Personal (DCS) por los teléfonos que funcionan en el centro de la banda de comunicación, es decir, a 902 MHz (GSM) y 1747 MHz (DCS). Los ratones inmovilizados estuvieron expuestos durante 2 h al día, 5 días a la semana durante un período de 2 años a tres niveles diferentes de tasa de absorción específica (SAR) promedio de cuerpo entero de 0,4, 1,3 y 4,0 mW/g de peso corporal (SAR), o se expusieron de forma simulada. En cuanto a la incidencia de tumores relacionados con los órganos, la prueba de Fisher por pares no mostró ningún aumento significativo en la incidencia de ningún tipo de tumor en particular en los grupos expuestos a RF en comparación con el grupo expuesto de forma simulada. Curiosamente, mientras que las incidencias de carcinomas hepatocelulares fueron similares en los grupos expuestos a campos electromagnéticos y en los grupos expuestos simuladamente, en ambos estudios las incidencias de adenomas hepáticos en los machos disminuyeron con niveles de dosis crecientes; las incidencias en los grupos de dosis altas fueron estadísticamente significativamente diferentes de las de los grupos expuestos simuladamente. La comparación con las tasas de tumores publicadas en ratones no tratados reveló que las tasas de tumores observadas estaban dentro del rango de los datos de control históricos. En conclusión, el presente estudio no produjo evidencia de que la exposición de ratones B6C3F1 machos y hembras a señales de radiofrecuencia inalámbricas GSM y DCS a una tasa de absorción corporal total de hasta 4,0 W/kg resultó en algún efecto adverso para la salud o tuvo alguna influencia acumulativa en la incidencia o gravedad de lesiones de fondo neoplásicas y no neoplásicas, y por lo tanto, el estudio no proporcionó ninguna evidencia de que la RF posea un potencial carcinógeno.

[**Tillmann T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tillmann%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ernst H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ernst%20H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Streckert J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Streckert%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zhou Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zhou%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taugner F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Taugner%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hansen V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hansen%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dasenbrock C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dasenbrock%20C%22%5BAuthor%5D) **Indicación del potencial cocarcinogénico de la exposición crónica a radiofrecuencias moduladas por UMTS en un modelo de ratón con etilnitrosourea.** [**nt J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Radiat%20Biol.');) **86(7):529-541, 2010.**

OBJETIVO: Evaluar los efectos putativos sobre la susceptibilidad tumoral en ratones expuestos a una señal de prueba UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles) durante hasta 24 meses, comenzando con la exposición embriofetal. MATERIAL Y MÉTODOS: Los animales fueron expuestos a campos UMTS con intensidades de 0, 4,8 y 48 W/m(2); el grupo de dosis baja (4,8 W/m(2)) fue sometido a un tratamiento prenatal adicional con etilnitrosourea (40 mg ENU/kg de peso corporal). RESULTADOS: Los grupos de exposición a UMTS de alto nivel (48 W/m(2)), la exposición simulada y los grupos de control en jaula mostraron incidencias tumorales comparables en los órganos del protocolo. Por el contrario, el grupo tratado con ENU expuesto a UMTS a 4,8 W/m(2) mostró una mayor tasa de tumores pulmonares y una mayor incidencia de carcinomas pulmonares en comparación con los controles tratados solo con ENU. Además, la multiplicidad tumoral de los carcinomas pulmonares aumentó y el número de tumores pulmonares con metástasis se duplicó en el grupo ENU/UMTS en comparación con el grupo control ENU. CONCLUSIÓN: Este estudio piloto indica un efecto cocarcinogénico de la exposición a UMTS durante toda la vida (4,8 W/m(2)) en descendientes femeninas de B6C3F1 sometidas a un pretratamiento con etilnitrosourea.

[**Tiwari R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tiwari%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lakshmi NK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lakshmi%20NK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Surender V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Surender%20V%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Rajesh AD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Rajesh%20AD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bhargava SC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bhargava%20SC%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ahuja YR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ahuja%20YR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efecto de la exposición combinada a señales de radiofrecuencia de teléfonos móviles CDMA y afidicolina sobre la integridad del ADN.** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Electromagn%20Biol%20Med.');) **27(4):418-425, 2008.**

El objetivo del presente estudio es evaluar la integridad del ADN en el efecto de la exposición a una señal de radiofrecuencia (RF) de teléfonos móviles de acceso múltiple por división de código (CDMA). Muestras de sangre completa de seis individuos varones sanos fueron expuestas a señales de RF de un teléfono móvil CDMA durante 1 h. Se realizó un ensayo de cometa alcalino para evaluar el daño del ADN. Se estudió el efecto de la exposición combinada de las señales de RF y APC en dos concentraciones sobre la integridad del ADN. También se estudió la eficiencia de reparación del ADN de las muestras después de 2 h de exposición. Las señales de RF y APC (0,2 microg/ml) solas o en sinergia no tuvieron ningún daño significativo en el ADN en comparación con la exposición simulada. Sin embargo, el análisis univariado mostró que el daño del ADN fue significativamente diferente entre la exposición combinada de señales de RF y APC a 0,2 microg/ml (p < 0,05) y a 2 microg/ml (p < 0,02). APC a una concentración de 2 microg/ml también mostró niveles de daño significativos (p < 0,05) en comparación con la exposición simulada. La eficiencia de reparación del ADN también varió de manera significativa en los conjuntos de exposición combinada (p < 0,05). A partir de estos resultados, parece que el inhibidor de reparación APC mejora las roturas del ADN a una concentración de 2 microg/ml y que el daño es posiblemente reparable. Por lo tanto, se puede inferir que la exposición in vitro a señales de RF induce daño reversible del ADN en sinergia con APC.

**Tkalec M, Malaric K, Pevalek-Kozlina B. Influencia de los campos electromagnéticos de 400, 900 y 1900 MHz en el crecimiento de Lemna minor y la actividad de la peroxidasa. Bioelectromagnetismo. 26(3):185-193, 2005.**

El aumento del uso de frecuencias de radio y microondas requiere investigaciones de sus efectos sobre los organismos vivos. La lenteja de agua (Lemna minor L.) se ha utilizado comúnmente como planta modelo para el monitoreo ambiental. En el presente estudio, se evaluó el crecimiento de la lenteja de agua y la actividad de la peroxidasa después de la exposición en una celda electromagnética transversal de gigahercios (GTEM) a campos eléctricos de frecuencias de 400, 900 y 1900 MHz. El crecimiento de las plantas expuestas durante 2 h al campo eléctrico de 23 V/m de 900 MHz disminuyó significativamente en comparación con el control, mientras que un campo eléctrico de la misma intensidad pero a 400 MHz no tuvo tal efecto. Un campo modulado a 900 MHz inhibió fuertemente el crecimiento, mientras que a 400 MHz la modulación no influyó significativamente en el crecimiento. En ambas frecuencias, una exposición más prolongada disminuyó principalmente el crecimiento y el campo eléctrico más alto (390 V/m) inhibió fuertemente el crecimiento. La exposición de las plantas a una intensidad de campo menor (10 V/m) durante 14 h provocó una disminución significativa a 400 y 1900 MHz, mientras que 900 MHz no influyó en el crecimiento. La actividad de la peroxidasa en las plantas expuestas varió, dependiendo de las características de la exposición. Los cambios observados fueron en su mayoría pequeños, excepto en las plantas expuestas durante 2 h a 41 V/m a 900 MHz, donde se encontró un aumento significativo (41%). Nuestros resultados sugieren que los campos electromagnéticos (CEM) investigados podrían influir en el crecimiento de las plantas y, en cierta medida, en la actividad de la peroxidasa. Sin embargo, los efectos de los CEM dependían en gran medida de las características de la exposición al campo.

[**Tkalec M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tkalec%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Malarić K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Malari%C4%87%20K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pevalek-Kozlina B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pevalek-Kozlina%20B%22%5BAuthor%5D) **La exposición a la radiación de radiofrecuencia induce estrés oxidativo en la lenteja de agua Lemna minor L.** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17825879##) **388(1-3):78-89, 2007.**

El uso generalizado de dispositivos emisores de radiación de radiofrecuencia aumentó la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de 300 MHz a 300 GHz. Hasta ahora se han documentado varios efectos biológicos de la exposición a estos campos, pero se han realizado muy pocos trabajos en plantas. El objetivo del presente trabajo fue investigar las respuestas fisiológicas de la planta Lemna minor después de la exposición a CEM de radiofrecuencia y, en particular, aclarar el posible papel del estrés oxidativo en los efectos observados. La lenteja de agua se expuso durante 2 h a CEM de 400 y 900 MHz a intensidades de campo de 10, 23, 41 y 120 V m(-1). También se investigó el efecto de un tiempo de exposición más prolongado (4 h) y la modulación. Después de la exposición, se evaluaron los parámetros del estrés oxidativo, como la peroxidación lipídica, el contenido de H(2)O(2), las actividades y el patrón de isoenzimas de las enzimas antioxidantes, así como la expresión de HSP70. A 400 MHz, la peroxidación lipídica y el contenido de H(2)O(2) aumentaron significativamente en la lenteja de agua expuesta a campos electromagnéticos de 23 y 120 V m(-1), mientras que otros tratamientos de exposición no tuvieron efecto. En comparación con los controles, las actividades de las enzimas antioxidantes mostraron un comportamiento diferente: la actividad de la catalasa (CAT) aumentó después de la mayoría de los tratamientos de exposición, mientras que las actividades del pirogalol (PPX) y la ascorbato peroxidasa (APX) no cambiaron. Las excepciones fueron la reducción de la actividad de PPX y APX después de una exposición más prolongada a 23 V m(-1) y el aumento de la actividad de PPX después de exposiciones a 10 y 120 V m(-1). Por el contrario, a 900 MHz, casi todos los tratamientos de exposición aumentaron significativamente el nivel de peroxidación lipídica y el contenido de H(2)O(2), pero en su mayoría disminuyeron la actividad de PPX y no afectaron la actividad de CAT. Las excepciones fueron las exposiciones a un campo modulado y al campo de 120 V m(-1), que aumentaron la actividad de PPX y CAT. A esta frecuencia, la actividad APX disminuyó significativamente después de la exposición a 10 V m(-1) y una exposición más prolongada a 23 V m(-1), pero aumentó después de una exposición más corta a 23 V m(-1). A ambas frecuencias, no se encontraron diferencias en los patrones de isoenzimas de las enzimas antioxidantes o el nivel de HSP70 entre las plantas de control y las expuestas. Nuestros resultados mostraron que la exposición no térmica a los campos de radiofrecuencia investigados indujo estrés oxidativo en la lenteja de agua, así como respuestas de estrés inespecíficas, especialmente de las enzimas antioxidantes. Sin embargo, los efectos observados dependieron marcadamente de las frecuencias de campo aplicadas, así como de otros parámetros de exposición (intensidad, modulación y tiempo de exposición). La peroxidación lipídica mejorada y el contenido de H(2)O(2) acompañados de una actividad reducida de las enzimas antioxidantes causada por la exposición a los campos electromagnéticos investigados, especialmente a 900 MHz, indican que el estrés oxidativo podría deberse en parte a actividades modificadas de las enzimas antioxidantes.

[**Tkalec M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tkalec%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19028599) **,** [**Malarić K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Malari%C4%87%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19028599) **,** [**Pavlica M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pavlica%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19028599) **,** [**Pevalek-Kozlina B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pevalek-Kozlina%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19028599) **,** [**Vidaković-Cifrek Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vidakovi%C4%87-Cifrek%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19028599) **Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en la germinación de semillas y células meristemáticas de la raíz de Allium cepa L.** [**Res mutat.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19028599) **672(2):76-81 , 2009 .**

Se examinaron los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) sobre la germinación de semillas, el crecimiento de raíces primarias, así como la actividad mitótica y las aberraciones mitóticas en células meristemáticas de la raíz en Allium cepa L. cv. Srebrnjak Majski. Las semillas se expusieron durante 2 h a EMF de 400 y 900 MHz a intensidades de campo de 10, 23, 41 y 120 Vm(-1). También se investigó el efecto de un tiempo de exposición más prolongado (4 h) y la modulación del campo a 23 Vm(-1). La tasa de germinación y la longitud de la raíz no cambiaron significativamente después de la exposición a campos de radiofrecuencia en ninguna de las condiciones de tratamiento. A 900 MHz, las exposiciones a EMF de intensidades de campo más altas (41 y 120 Vm(-1)) o a campos modulados mostraron un aumento significativo del índice mitótico en comparación con los controles correspondientes, mientras que el porcentaje de anomalías mitóticas aumentó después de todos los tratamientos de exposición. Por otra parte, a 400 MHz el índice mitótico aumentó sólo después de la exposición a campos electromagnéticos modulados. A esta frecuencia, en comparación con el control, se encontraron mayores números de anormalidades mitóticas después de la exposición a campos electromagnéticos modulados, así como después de la exposición a campos electromagnéticos de intensidades más altas (41 y 120 Vm(-1)). Los tipos de aberración inducida por los campos electromagnéticos de ambas frecuencias fueron bastante similares, consistiendo principalmente en cromosomas rezagados, vagabundos, anafeses alterados y adherencia cromosómica. Nuestros resultados muestran que la exposición no térmica a los campos de radiofrecuencia investigados aquí puede inducir aberraciones mitóticas en células meristemáticas de la raíz de A. cepa. Los efectos observados fueron marcadamente dependientes de las frecuencias de campo aplicadas, así como de la intensidad y modulación del campo. Nuestros hallazgos también indican que los efectos mitóticos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia podrían deberse al deterioro del huso mitótico.

[**Tkalec M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tkalec%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23352129) **,** [**Stambuk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stambuk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23352129) **,** [**Srut M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Srut%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23352129) **,** [**Malarić K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Malari%C4%87%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23352129) **,** [**Klobučar GI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Klobu%C4%8Dar%20GI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23352129) **. Efectos oxidativos y genotóxicos de los campos electromagnéticos de 900 MHz en la lombriz Eisenia fetida.** [**Ecotoxicol Environ Saf.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=23352129) **90:7-12, 2013.**

La evidencia acumulada sugiere que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) puede tener varios efectos biológicos. En este estudio se investigaron los efectos oxidativos y genotóxicos en lombrices de tierra Eisenia fetida expuestas in vivo a RF-EMF en la frecuencia del teléfono móvil (900 MHz). Las lombrices de tierra fueron expuestas a RF-EMF homogéneas en niveles de campo de 10, 23, 41 y 120 V m(-1) durante un período de 2 h utilizando una celda electromagnética transversal de gigahercios (GTEM). En el nivel de campo de 23 V m(-1) también se investigó el efecto de la exposición más prolongada (4 h) y la modulación de campo (80% AM 1 kHz sinusoidal). Todos los tratamientos de exposición indujeron un efecto genotóxico significativo en los celomocitos de lombrices de tierra detectados por el ensayo Comet, demostrando la capacidad de daño del ADN de la radiación electromagnética de 900 MHz. La modulación de campo aumentó además el efecto genotóxico. Además, nuestros resultados indicaron la inducción de la respuesta al estrés antioxidante en términos de una mayor actividad de la catalasa y la glutatión reductasa como resultado de la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, y demostraron la generación de daño oxidativo a lípidos y proteínas. Las respuestas antioxidantes y el potencial de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia para inducir daño a los lípidos, las proteínas y el ADN diferían según el nivel de campo aplicado, la modulación del campo y la duración de la exposición de E. fetida a la radiación electromagnética de 900 MHz. Se discute la naturaleza de las lesiones del ADN detectadas y el estrés oxidativo como mecanismo de acción para la inducción del daño del ADN.

**Tök L, Nazıroğlu M, Doğan S, Kahya MC, Tök O. Efectos de la melatonina en el estrés oxidativo inducido por Wi-Fi en el cristalino de ratas. Indian J Ophthalmol. 62(1):12-15, 2014. doi: 10.4103/0301-4738.126166.**

Introducción: La melatonina ha sido considerada un potente antioxidante que desintoxica una variedad de especies reactivas de oxígeno en muchos estados fisiopatológicos del ojo. El presente estudio fue diseñado para determinar los efectos de la exposición a Wi-Fi en el oxidante del cristalino, los sistemas antioxidantes redox, así como los posibles efectos protectores de la melatonina en la lesión del cristalino inducida por la radiación electromagnética (REM). Materiales y métodos: Se utilizaron treinta y dos ratas en el estudio actual y se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos iguales de la siguiente manera: el primer y el segundo grupo fueron ratas de control de jaula y ratas de control simulado. Las ratas del tercer grupo fueron expuestas a Wi-Fi (2,45 GHz) durante 60 min/día durante 30 días. Al igual que en el tercer grupo, el cuarto grupo fue tratado con melatonina. La exposición de una hora a la irradiación en el segundo, tercer y cuarto grupo tuvo lugar al mediodía de cada día. Resultados: Los niveles de peroxidación lipídica en el cristalino fueron ligeramente superiores en el tercer grupo (Wi-Fi) que en los grupos de jaula y control simulado, aunque sus concentraciones disminuyeron significativamente (P < 0,05) con la suplementación con melatonina. La actividad de glutatión peroxidasa (GSH-Px) fue significativamente (P < 0,05) inferior en el grupo Wi-Fi que en los grupos de jaula y control simulado, aunque los valores de GSH-Px (P < 0,01) y glutatión reducido (P < 0,05) fueron significativamente superiores en el grupo Wi-Fi + melatonina que en el grupo Wi-Fi. Conclusiones: Existen efectos tóxicos oxidativos pobres de una hora de exposición a Wi-Fi en el cristalino de los animales. Sin embargo, la suplementación con melatonina en el cristalino parece tener efectos protectores sobre el sistema oxidante mediante la modulación de la actividad de GSH-Px.

[**Tokola K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tokola%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kurttio P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kurttio%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Salminen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salminen%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Auvinen A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Auvinen%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Reducción de la sobreestimación en el uso informado de teléfonos móviles asociado con estudios epidemiológicos.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(7):559-563, 2008.**

Los estudios de casos y controles de teléfonos móviles se basan habitualmente en información de exposición retrospectiva y autodeclarada, que a menudo se caracteriza por implicar una incertidumbre sustancial en cuanto a la validez de los datos. Evaluamos la validez del uso del teléfono móvil autodeclarado y desarrollamos un modelo estadístico para tener en cuenta el exceso de información sobre la exposición. Recopilamos información sobre el uso del teléfono móvil de 70 voluntarios utilizando dos fuentes de datos: autoinforme en una entrevista y registros del operador de red. Utilizamos modelos de regresión para obtener estimaciones de exposición corregidas por sesgo. Se obtuvo un coeficiente de correlación de 0,71 entre los datos autodeclarados y los de los operadores de red sobre el tiempo medio de llamada (minutos por mes transformados en logaritmo). Un modelo de regresión lineal simple, donde la duración de las llamadas adquiridas de los operadores de red se explica con la duración autodeclarada, se ajustó razonablemente bien a los datos (R(2) ajustado 0,51). El término constante fue 2,71 y el coeficiente de regresión 0,49 (escala logarítmica). No se logró una mejora significativa en el ajuste del modelo al incluir predictores potenciales de precisión en las estimaciones de exposición autoinformadas, como el patrón de uso del teléfono móvil, la modalidad de respuesta al cuestionario o las características demográficas. La sobreestimación en la intensidad autoinformada del uso del teléfono móvil se puede explicar mediante el uso de la calibración de regresión. Las estimaciones obtenidas en nuestro estudio pueden no ser aplicables en otros contextos, pero se podrían utilizar métodos similares para reducir el sesgo en otros estudios.

[**Tombini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tombini%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22889717) **,** [**Pellegrino G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pellegrino%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22889717) **,** [**Pasqualetti P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pasqualetti%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22889717) **,** [**Assenza G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Assenza%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22889717) **,** [**Benvenga A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Benvenga%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22889717) **,** [**Fabrizio E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fabrizio%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22889717) **,** [**Rossini PM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rossini%20PM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22889717) **Las emisiones de teléfonos móviles modulan la excitabilidad cerebral en pacientes con epilepsia focal.** [**Estímulo cerebral.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22889717) **9 de agosto de 2012. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

ANTECEDENTES: Se ha demostrado que los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles aumentan la excitabilidad cortical en sujetos sanos tras 45 minutos de exposición continua en el hemisferio ipsilateral. OBJETIVO: Mediante estimulación magnética transcraneal (EMT), el presente estudio evaluó los efectos de la exposición aguda a los CEM de los teléfonos móviles sobre la excitabilidad cortical en pacientes con epilepsia focal. MÉTODOS: Se estudiaron diez pacientes con epilepsia focal criptogénica originada fuera del área motora primaria (M1). Se aplicó EMT de pulsos pareados al M1 tanto del hemisferio ipsilateral (IH) como del contralateral (CH) al foco epiléptico antes e inmediatamente después de la exposición real/simulada a los CEM GSM (45 min). El estudio de EMT se llevó a cabo en todos los sujetos en tres sesiones experimentales diferentes (exposición a IH y CH, simulación), con 1 semana de diferencia, según un paradigma cruzado, doble ciego y contrabalanceado. RESULTADOS: El presente estudio demostró claramente que una exposición aguda y relativamente prolongada a los CEM GSM modula la excitabilidad cortical en pacientes afectados por epilepsia focal; sin embargo, a diferencia de los sujetos sanos, estos efectos fueron evidentes solo después de la exposición a los CEM en el hemisferio contralateral al foco epiléptico (CH). Se caracterizaron por un aumento significativo de la excitabilidad cortical en el hemisferio expuesto junto con una ligera disminución de la excitabilidad en el otro (IH). La exposición simulada y real del IH a los CEM no afectó la excitabilidad cerebral. CONCLUSIÓN: Los resultados actuales sugieren una interacción significativa entre los cambios de excitabilidad cerebral inducidos por los CEM y el foco epiléptico, que eliminó los efectos de mejora de la excitabilidad de los CEM evidentes solo en el CH.

[**Tomitsch J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tomitsch%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Dechant E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Dechant%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Frank W.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Frank%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Encuesta **sobre la exposición a campos electromagnéticos en dormitorios de residencias en la Baja Austria.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **31(3):200-208, 2010.**

Estudios previos sobre la exposición a campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos (CEM) en hogares se han centrado en los CEM de suministro eléctrico o en los CEM de radiofrecuencia (CEM-RF). Informamos de los resultados de mediciones puntuales en la cabecera de la cama que comprenden campos electrostáticos, campos eléctricos de frecuencia extremadamente baja (FEB-ELF), campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (CM-ELF) y CEM-RF. Las mediciones se realizaron en 226 hogares de toda la Baja Austria. Además, se evaluaron los efectos de medidas de reducción simples (por ejemplo, retirar los radiodespertadores o aumentar su distancia de la cama, apagar las estaciones base de telefonía DECT). Todas las mediciones estuvieron muy por debajo de los niveles de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). Se obtuvieron valores medios de ELF-MF nocturnos (medición a largo plazo de las 22:00 a las 6:00, media geométrica en los hogares) superiores a 100 nT en el 2,3% de los hogares, y de RF-EMF superiores a 1000 microW/m(2) en el 7,1% de los hogares. Los valores más altos de ELF-EF se debieron principalmente a lámparas junto a la cama (máximo = 166 V/m), y los valores más altos de ELF-MF se debieron a transformadores de dispositivos (máximo = 1030 nT) o a corrientes elevadas de líneas eléctricas (máximo = 380 nT). Los valores más altos de RF-EMF fueron causados por estaciones base de telefonía DECT (máximo = 28979 microW/m(2)) y estaciones base de telefonía móvil (máximo = 4872 microW/m(2)). Las medidas de reducción simples dieron como resultado una disminución promedio de 23 nT para los campos electromagnéticos de ELF, 23 V/m para los campos electromagnéticos de ELF y 246 microW/m(2) para los campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Se calculó una correlación pequeña pero estadísticamente significativa entre la exposición a los campos electromagnéticos de ELF y los niveles generales de campos electromagnéticos de radiofrecuencia de R = 0,16 (P = 0,008), que era independiente del tipo (apartamento, vivienda unifamiliar) y la ubicación (urbana, rural) de las casas.

[**Tomitsch J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tomitsch%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21828064) **,** [**Dechant E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dechant%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21828064) **Tendencias en la exposición residencial a campos electromagnéticos de 2006 a 2009.** [**Radiat Prot Dosimetry.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21828064) **149(4):384-391, 2012.**

Después de medir campos eléctricos y magnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF-EFs, ELF-MFs) y campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMFs) en 2006, se realizó una investigación de seguimiento en 2009. En total, se realizaron 130 mediciones en dormitorios en ubicaciones idénticas y 83 en ubicaciones cambiadas dentro del mismo edificio o de un edificio vecino. La mediana de ELF-EF disminuyó de 25,15 a 17,35 V m(-1) de 2006 a 2009. La mediana de ELF-MFs durante toda la noche de la fuente de alimentación disminuyó de 16,86 a 12,76 nT, mientras que la media aritmética se mantuvo casi sin cambios (+0,1%). No se observó ninguna diferencia en las medianas de ELF-MFs durante toda la noche de la corriente ferroviaria. Los RF-EMF aumentaron de 41,35 a 59,56 µW m(-2). Los aumentos se produjeron principalmente en los rangos de frecuencia del Sistema Global para Móviles de 900 MHz, el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles y la Red de Área Local Inalámbrica. El cambio de la televisión analógica a digital dio lugar a una reducción en la banda de frecuencias ultraaltas de 0,47 a 0,35 µW m(-2). Las estaciones base del sistema de radio terrestre troncalizado recientemente establecido causaron una mediana de 0,05 µW m(-2).

[**Tomitsch J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tomitsch%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25421708) **,** [**Dechant**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dechant%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25421708) **E. Exposición a campos electromagnéticos en los hogares: Tendencias de 2006 a 2012.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25421708) **24 de noviembre de 2014. doi: 10.1002/bem.21887. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Este artículo es un estudio de seguimiento de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia extremadamente baja (FEB-E, FEB-MF) y los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (FEM-RF) utilizando datos recopilados en 2012 a raíz de conjuntos de datos anteriores de 2006 y 2009. Las mediciones se llevaron a cabo en 219 habitaciones en Baja Austria. De estas habitaciones, 113 mediciones se realizaron en los mismos hogares en 2006, 2009 y 2012, y 106 se llevaron a cabo en edificios vecinos agregados en 2009 y edificios nuevos reclutados principalmente en áreas urbanas en 2012. En los lugares visitados nuevamente, la mediana de los FEB-E disminuyó de 23,20 V/m en 2006 a 13,90 V/m en 2012. La mediana de las mediciones de toda la noche de FEB-MF a 50 Hz disminuyó de 13,50 a 11,37 nT. La mediana de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia totales aumentó de 28,13 a 52,16 µW/m 2 . Los mayores aumentos se encontraron en el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) y las redes de área local inalámbricas (WLAN). El análisis de todos los hogares mostró mayores campos electromagnéticos de radiofrecuencia totales en las zonas urbanas (mediana = 117,73 µW/m 2 ) que en las rurales (mediana = 34,52 µW/m 2 ). Se detectó evolución a largo plazo (LTE) en el rango de frecuencia de 2600 MHz en 17 lugares con un máximo de 38,20 µW/m 2 . Las fuentes de campos electromagnéticos de radiofrecuencia en interiores dieron como resultado una menor exposición en el rango de frecuencia de los teléfonos de telecomunicaciones inalámbricos digitales mejorados (DECT) y una mayor exposición en el rango de frecuencia de las WLAN.

[**Tong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24386818) **,** [**Chen S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24386818) **,** [**Liu XM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20XM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24386818) **,** [**Hao DM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hao%20DM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24386818) **. [Efecto de la radiación electromagnética en la actividad de descarga de las neuronas en el hipocampo CA1 en ratas].** [**Zhongguo Ying Yong Sheng Li Xue Za Zhi.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24386818) **29(5):423-427, 2013. [Artículo en chino]**

#### OBJETIVO: Para explorar el efecto de la radiación electromagnética sobre la capacidad de aprendizaje y memoria de las neuronas del hipocampo en ratas, se observaron los cambios en los patrones de descarga y la actividad eléctrica general de las neuronas del hipocampo después de la radiación electromagnética. MÉTODOS: La descarga de las neuronas de la rata se registró con tecnología de registro extracelular de electrodos de vidrio y un polígrafo respectivamente. La frecuencia de radiación de la onda electromagnética fue de 900 MHZ y la potencia fue de 10 W/m2. En el registro extracelular con electrodos de vidrio, las ratas fueron irradiadas por separado durante 10, 20, 30, 40, 50 y 60 min, cada punto se repitió 10 veces y se actualizó a un intervalo de 1 h, observando los cambios en la descarga neuronal y los patrones de descarga espontánea después de la radiación electromagnética. En los experimentos de registro con polígrafo, las ratas del grupo de irradiación durante cinco días a la semana, 6 horas al día, repetidamente durante 10 semanas, los cambios eléctricos de memoria en las ratas del grupo de control y del grupo de irradiación cuando se alimentaban fueron monitoreados repetidamente por los electrodos implantados, observando los cambios en los dígitos eléctricos pico y la mayor amplitud en el área CA1 del hipocampo, y tomando alguna secuencia de muestreo de radiación electromagnética para el análisis de correlación. RESULTADOS: (1) La radiación electromagnética tuvo un papel inhibidor en la frecuencia de descarga de las neuronas de la región CA1 del hipocampo. Después de la radiación electromagnética, la frecuencia de descarga de las neuronas de la región CA1 del hipocampo se redujo, pero los cambios en la escala no fueron obvios. (2) La radiación electromagnética puede cambiar los patrones de descarga espontánea de las neuronas de la región CA1 del hipocampo, lo que hizo que el patrón de descarga explosiva aumentara obviamente. (3) El número total de potenciales pico dentro de los 5 min en el grupo de irradiación se redujo significativamente, la amplitud más grande fue menor que la del grupo de control. (4) Usando el método matemático para hacer el análisis de correlación de la secuencia de muestreo de radiación electromagnética, la del grupo de irradiación fue menor que la del grupo de control, indicando que había una tendencia a ser una conexión inhibitoria entre las neuronas en el grupo de irradiación después de la radiación electromagnética. CONCLUSIÓN: La radiación electromagnética puede causar cambios en la estructura y función de la transferencia sináptica a nivel global, hacer que las neuronas del área CA1 del hipocampo cambien en la característica de descarga general y los patrones de descarga, lo que conduce a una disminución en la capacidad de aprendizaje y memoria.

[**Topal Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Topal%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **,** [**Hanci H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hanci%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **,** [**Mercantepe T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mercantepe%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **,** [**Erol HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Erol%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **,** [**Keleş ON**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kele%C5%9F%20ON%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **,** [**Kaya H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **,** [**Mungan S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mungan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **,** [**Odaci E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odaci%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26084117) **Efectos de la exposición prenatal de larga duración a un campo electromagnético** de 900 **MHz en el hígado de ratas macho recién nacidas de 21 días.** [**Turk J Med Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26084117) **45(2):291-297, 2015.**

#### ANTECEDENTES/OBJETIVO: Determinar qué efecto tendría un campo electromagnético (CEM) de 900 MHz aplicado en el período prenatal sobre el hígado en el período posnatal. MATERIALES Y MÉTODOS: Al inicio del estudio, ratas adultas preñadas se dividieron en dos grupos, control y experimental. El grupo experimental fue expuesto a un CEM de 900 MHz durante 1 h al día durante los días 13 a 21 de gestación. Después del nacimiento, no se realizó ningún procedimiento ni en las madres ni en las crías. Las crías de rata macho (n = 6) de las madres del grupo control (CGMR) y las crías de rata macho (n = 6) de las madres del grupo experimental (EGMR) fueron sacrificadas el día 21 posnatal. RESULTADOS: Los análisis bioquímicos mostraron que los valores de malondialdehído y superóxido dismutasa aumentaron y los niveles de glutatión disminuyeron en las crías EGMR. En el examen microscópico de cortes de EGMR teñidos con hematoxilina y eosina se observó una marcada degeneración hidrópica en el parénquima, particularmente en las regiones pericentrales. Los exámenes con microscopio electrónico de transmisión revelaron vacuolización en las mitocondrias, expansión en el retículo endoplasmático y hepatocitos necróticos. CONCLUSIÓN: Los resultados del estudio muestran que un campo electromagnético de 900 MHz aplicado en el período prenatal causó estrés oxidativo y alteraciones patológicas en el hígado en el período posnatal.

**Tornros JE, Bolling AK. Uso de teléfonos móviles: efectos de los teléfonos portátiles y manos libres en el rendimiento al volante. Accid Anal Prev. 37(5):902-909, 2005.**

El estudio se centró en los efectos de la marcación y conversación con teléfonos móviles de mano y manos libres en la conducción simulada. En el experimento principal, que trataba sobre la conversación, 48 participantes recorrieron una distancia de unos 70 km en una ruta que atravesaba entornos urbanos y rurales. En el experimento de marcación, los participantes recorrieron una distancia de 15 km en una carretera rural de dos carriles. El diseño experimental fue mixto con el modo de teléfono como factor inter-sujetos y el uso del teléfono (sí/no) como factor intra-sujetos. El rendimiento en una tarea de detección periférica (PDT) mientras se conducía se vio afectado por la marcación y la conversación en ambos modos de teléfono, lo que se interpretó como un aumento de la carga de trabajo mental. El rendimiento al conducir se vio afectado por la marcación: la desviación de la posición lateral aumentó de forma similar en ambos modos de teléfono. Sin embargo, la conversación tuvo efectos opuestos: la desviación de la posición lateral disminuyó de forma similar en ambos modos de teléfono. La velocidad de conducción disminuyó como efecto de la marcación, con el mayor efecto en el modo de teléfono manos libres. La conversación también provocó una reducción de la velocidad, pero solo en el modo de teléfono de mano. Los efectos sobre la velocidad pueden interpretarse como un esfuerzo compensatorio por el aumento de la carga mental. A pesar de la conducta compensatoria, la carga mental seguía aumentando notablemente con el uso del teléfono. También se analizaron los efectos subjetivos de la marcación y la conversación. La mayoría de los participantes informaron de una disminución de la velocidad, pero no de un efecto sobre la desviación de la posición lateral como efecto de la marcación o la conversación. En el experimento de conversación, el rendimiento al volante se calificó mejor con el modo manos libres que con el modo portátil. En el experimento de marcación, no se observaron diferencias entre los dos modos de teléfono.

[**Tomruk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tomruk%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Guler G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Guler%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dincel AS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dincel%20AS%22%5BAuthor%5D) **. Influencia de señales similares a GSM de 1800 MHz en el daño oxidativo hepático del ADN y los lípidos en conejas no preñadas, preñadas y recién nacidas.** [**Cell Biochem Biophys .**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=tomruk%20and%20cell%20Biochem%20Biophys##) **56(1):39-47, 2010.**

El objetivo de nuestro estudio es evaluar los posibles efectos biológicos de la exposición de cuerpo entero a radiación de radiofrecuencia (RF) de 1800 MHz similar a GSM sobre el daño oxidativo del ADN del hígado y los niveles de peroxidación lipídica en conejas blancas de Nueva Zelanda no preñadas, preñadas y en sus recién nacidos. Se utilizaron dieciocho conejas no preñadas y preñadas y se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos que estaban compuestos por nueve conejos: (i) Grupo I (control no preñado), (ii) Grupo II (no preñadas-expuestas a RF), (iii) Grupo III (preñadas control), (iv) Grupo IV (preñadas-expuestas a RF). Los recién nacidos de las conejas preñadas también se dividieron en dos grupos: (v) Grupo V (recién nacidos del Grupo III) y (vi) Grupo VI (recién nacidos del Grupo III). La exposición de cuerpo entero a radiación de RF similar a GSM de 1800 MHz (15 min/día durante una semana) se aplicó al Grupo II y al Grupo IV. No se encontraron diferencias significativas en los niveles hepáticos de 8 OHdG/10(6) dG de los grupos de exposición (Grupo II y Grupo IV) en comparación con los controles (Grupo I y Grupo III). Sin embargo, en el Grupo II y el Grupo IV los niveles de malondialdehído (MDA) y oxidación ferrosa en naranja de xilenol (FOX) aumentaron en comparación con el Grupo I (P < 0,05, Mann-Whitney). No se encontraron diferencias significativas en el tejido hepático de los niveles de 8 OHdG/10(6) dG y MDA entre el Grupo VI y el Grupo V (P > 0,05, Mann-Whitney), mientras que los niveles de FOX hepático aumentaron significativamente en el Grupo VI con respecto al Grupo V (P < 0,05, Mann-Whitney). En consecuencia, la exposición de todo el cuerpo a la radiación de RF de tipo GSM de 1800 MHz puede conducir a la destrucción oxidativa como indicador de reacciones posteriores que ocurren para formar toxicidad por oxígeno en los tejidos.

**Tri JL, Hayes DL, Smith TT, Severson RP, Interferencia de teléfonos celulares con dispositivos de monitoreo cardiopulmonar externos. Mayo Clin Proc 76(1):11-15, 2001.**

OBJETIVOS: Determinar el efecto potencial (interferencia electromagnética) de los teléfonos celulares en los dispositivos externos de monitoreo cardiopulmonar. MÉTODOS: Para este estudio, probamos 17 dispositivos médicos diferentes con 5 teléfonos portátiles (4 digitales, 1 analógico) para evaluar el potencial de interferencia electromagnética. Los teléfonos se probaron en un modo de funcionamiento normal para simular un entorno hospitalario típico con pacientes o sus familias utilizando sus teléfonos celulares. Los dispositivos médicos se conectaron a los simuladores apropiados para su correcto funcionamiento mientras se realizaban las pruebas. Las pantallas y alarmas de los dispositivos médicos se monitorearon mientras los teléfonos se maniobraban en los planos y y z cerca de los dispositivos. La interferencia clínicamente importante se definió como interferencia que puede dificultar la interpretación de los datos o causar el mal funcionamiento del equipo. RESULTADOS: Cualquier tipo de interferencia ocurrió en 7 (41%) de los 17 dispositivos probados durante el 54,7% de las 526 pruebas. La incidencia de interferencia clínicamente importante fue del 7,4%. CONCLUSIONES: Los teléfonos celulares pueden interferir con el funcionamiento de los dispositivos externos de monitoreo cardiopulmonar. Sin embargo, la mayoría de los resultados de las pruebas mostraron que la interferencia rara vez sería clínicamente importante.

**Trigano AJ, Azoulay A, Rochdi M, Campillo, A Interferencia electromagnética de marcapasos externos por walkie-talkies y teléfonos celulares digitales: estudio experimental. Pacing Clin Electrophysiol 22(4 Pt 1):588-593, 1999.**

Varios estudios experimentales y clínicos han documentado el riesgo

potencial de interferencia con marcapasos implantados por varios tipos de

Teléfonos celulares. Susceptibilidad a la radiofrecuencia de equipos médicos externos.

También se ha informado en estudios experimentales. El propósito de este

El estudio experimental tuvo como objetivo evaluar la interferencia electromagnética de fuentes externas.

marcapasos por walkie-talkies y teléfonos móviles digitales. Bipolar externo

La estimulación se controló utilizando un osciloscopio digital para registrar los pulsos del marcapasos.

y la interferencia electromagnética por separado. Pruebas con el walkie-talkie,

Se realizaron llamadas de radio móvil privada (PMR) (160 MHz, 2,5 W)

Fase. Pruebas con los teléfonos celulares, sistema global para comunicaciones móviles

(GSM) (900 MHz, 2 W) y el Sistema Celular Digital (DCS) (1.800 MHz, 1 W) fueron

Se llevó a cabo en modo de prueba. Nueve marcapasos externos ampliamente utilizados de cuatro

Se realizaron pruebas a los fabricantes. Diversos trastornos, incluida la inhibición de la estimulación y

Se observaron estimulación asincrónica en ocho marcapasos por PMR, en cuatro por

el teléfono GSM, y en dos por el teléfono DCS. La distancia máxima que

La interferencia persistió en un rango de 10 a 200 cm. Este estudio experimental muestra una

Riesgo potencial de interferencia de marcapasos externos por walkie-talkies y

teléfonos celulares digitales. Se deben emitir advertencias adecuadas contra el uso de

riesgos potencialmente graves de utilizar dispositivos de comunicación en las proximidades de

Pacientes gravemente enfermos tratados con marcapasos cardíacos transvenosos temporales.

[**Trigano A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Trigano+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blandeau O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Blandeau+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dale C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Dale+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wong MF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wong+MF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wiart J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wiart+J%22%5BAuthor%5D) **Fiabilidad de los filtros electromagnéticos de los marcapasos cardíacos probados mediante el sonido de un teléfono celular. Heart Rhythm. 2(8):837-841, 2005.**

ANTECEDENTES: Los marcapasos cardíacos de última generación están protegidos contra las señales de radiofrecuencia. Aunque ha habido informes clínicos e in vitro anteriores de interferencia de teléfonos celulares con dispositivos implantables, solo se han realizado unos pocos estudios en los últimos años. La fase de timbre de los teléfonos celulares digitales GSM o PCS incluye un breve período de potencia radiada máxima. OBJETIVOS: Este estudio probó la protección ofrecida por los filtros electromagnéticos de los marcapasos cardíacos contra el timbre de los teléfonos celulares. MÉTODOS: Realizamos 330 pruebas consecutivas en 158 pacientes en el momento del examen de rutina en nuestra clínica de seguimiento de marcapasos. Los parámetros programados permanecieron sin cambios antes de la prueba. Durante el monitoreo electrocardiográfico, 2 teléfonos celulares digitales de banda única colocados consecutivamente sobre el bolsillo del marcapasos recibieron cada uno una llamada. Los sistemas telefónicos probados fueron 1) GSM a una potencia de salida máxima de 2 W, operando en una frecuencia portadora de 900 MHz, y 2) PCS a una salida máxima de 1 W, operando en una frecuencia portadora de 1800 MHz. RESULTADOS: Se observaron interferencias en sólo 5 pruebas, debido a la interacción del sistema GSM con 4 modelos de marcapasos sin protección. La prueba GSM fue negativa en otras 12 pruebas de modelos idénticos de generadores de pulsos. La incidencia general de interferencias fue del 1,5% de las pruebas. CONCLUSIONES: La interferencia por el timbre del teléfono celular ocurrió sólo con modelos de marcapasos sin protección. La programación estándar de estos modelos sin protección se asoció con una baja incidencia de interferencias.

[**Trigano A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Trigano+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blandeau O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Blandeau+O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Dale C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Dale+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wong MF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wong+MF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wiart J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wiart+J%22%5BAuthor%5D) **Riesgo de interferencia de teléfonos celulares con un grabador de bucle implantable.** [**Int J Cardiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Cardiol.');) **116(1):126-130, 2007.**

Este estudio examinó el riesgo de interferencia de timbre de teléfono celular con grabadoras de bucle implantables (ILR). El manual técnico de ILR advierte sobre la posible interferencia de un teléfono celular en las proximidades del dispositivo implantado, corrompiendo los datos almacenados en la memoria o causando un funcionamiento inadecuado del dispositivo. La fase de timbre de un teléfono celular digital del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) o de Servicios de Comunicación Personal (PCS) incluye una breve ráfaga de potencia máxima emitida. Para obviar el riesgo de disfunción en los receptores de ILR implantados, la prueba se realizó con dispositivos aplicados externamente. El ILR se colocó en la región paraesternal izquierda y se retiró la varilla de telemetría después de la programación regular. Los teléfonos celulares digitales se colocaron sobre el dispositivo a una distancia de 1 cm y se realizaron las llamadas. Los sistemas telefónicos probados fueron receptores de banda única o doble. El GSM utilizó una salida de potencia máxima de 2 W, operando en una frecuencia portadora de 900 MHz, y el PCS una salida máxima de 1 W, operando en una frecuencia portadora de 1800 MHz. El activador del dispositivo se utilizó para almacenar los episodios que abarcaban las pruebas. Se realizaron sesenta y nueve pruebas en 45 pacientes. En 61 pruebas, se observaron artefactos polimórficos de alta frecuencia en las grabaciones activadas manualmente, que comenzaron unos segundos antes del primer tono de llamada audible y persistieron durante toda la fase de llamada. El timbre del teléfono celular cerca de un ILR aplicado externamente provocó ráfagas de señales de alta frecuencia durante la monitorización del electrocardiograma, sin causar disfunción permanente del dispositivo ni reprogramación. Los teléfonos celulares son una fuente potencial de artefactos electrocardiográficos en las grabaciones de ILR.

[**Trivino Pardo JC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Trivino%20Pardo%20JC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Grimaldi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Grimaldi%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taranta M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Taranta%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Naldi I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Naldi%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cinti C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cinti%20C%22%5BAuthor%5D) **El campo electromagnético de microondas regula la expresión génica en la línea celular CCRF-CEM de leucemia linfoblastoide T expuesta a 900 MHz.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22332889##) **31(1):1-18, 2012.**

Los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos son omnipresentes en nuestra sociedad y se han expresado inquietudes sobre los posibles efectos adversos de estas exposiciones. La investigación sobre los campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja ( ELF ) se ha realizado durante más de dos décadas, y la metodología y la calidad de los estudios han mejorado con el tiempo. Los estudios han demostrado constantemente un mayor riesgo de leucemia infantil asociada con los campos magnéticos ELF . Todavía hay datos inadecuados para otros resultados. Más recientemente, el enfoque se ha desplazado hacia las exposiciones a las radiofrecuencias (RF) de la telefonía móvil. No hay datos persuasivos que sugieran un riesgo para la salud, pero este campo de investigación aún es inmaduro con respecto a la cantidad y calidad de los datos disponibles. Esta tecnología cambia constantemente y existe la necesidad de continuar la investigación sobre este tema. Para investigar si la exposición a campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia podría inducir efectos adversos para la salud, cultivamos células de leucemia linfoblástica aguda T (CCRF-CEM) en presencia de CEM de 900 MHz generados por una célula electromagnética transversal (TEM) en tiempos de exposición cortos y largos. Evaluamos el efecto de los CEM de alta frecuencia en la expresión génica e identificamos vías funcionales influenciadas por la exposición a CEM de 900 MHz.

**Trosic I, Matausicpisl M, Radalj Z, Prlic I, Estudio animal sobre la potencia biológica del campo electromagnético. Arh Hig Rada Toksikol 50(1):5-11, 1999.**

Este reciente estudio de investigación básica utilizó un protocolo de modelo animal para evaluar biomarcadores específicos del efecto de la radiación no ionizante y no térmica (radiación de microondas de 2450 MHz a 5-15 mW/cm2) sobre la médula ósea, la sangre periférica y las poblaciones de células libres broncoalveolares. De 40 ratas Wistar macho tomadas en el estudio, 20 animales del grupo experimental fueron irradiados durante 2 horas al día, 5 días a la semana, y posteriormente sacrificados los días 1, 8, 16 y 30 del experimento. Las 20 ratas restantes sirvieron como control. A todos los animales se les instiló previamente por vía intratraqueal microesferas biológicamente inertes para ver la influencia de la irradiación en la cinética de retención pulmonar. La respuesta celular a la irradiación electromagnética elegida se siguió cuantitativa y cualitativamente utilizando los métodos de laboratorio estándar. Los resultados de la respuesta de las células de sangre periférica sugirieron una tendencia decreciente en el recuento total de leucocitos y en el recuento relativo de linfocitos en el grupo tratado. También se observó un ligero aumento en el recuento de granulocitos y en el recuento absoluto de eritrocitos de sangre periférica respecto a los animales de control.

**Trosic I. Aspecto de células gigantes multinucleadas después de la irradiación corporal total con microondas en ratas. Int J Hyg Environ Health. 204(2-3):133-138, 2001.**

Las células gigantes multinucleadas son comunes en algunos procesos inflamatorios crónicos del pulmón. Estas células se forman por fusión de macrófagos, pero no está claro cómo se relaciona el proceso con la cinética de la generación de macrófagos alveolares. Este estudio investigó la influencia de la irradiación de microondas de 2450 MHz en la cinética de los macrófagos alveolares y la formación de células gigantes multinucleadas después de la irradiación de todo el cuerpo de ratas. El rango de radiación electromagnética se seleccionó como microondas de 2450 MHz a una densidad de potencia de 5-15 mW/cm2. Un grupo de animales experimentales se dividió en cuatro subgrupos que recibieron 2, 8, 13 y 22 tratamientos de irradiación de dos horas cada uno. Los animales fueron sacrificados los días experimentales 1, 8, 16 y 30. La población de células pulmonares libres se obtuvo mediante lavado broncoalveolar. La respuesta celular al nivel de irradiación seleccionado se siguió cuantitativa, cualitativa y morfológicamente utilizando métodos de laboratorio estándar. El número total de células recuperadas por lavado disminuyó ligeramente en los animales tratados, mostrando dependencia del tiempo y la dosis. La viabilidad celular no cambió significativamente en el grupo de animales irradiados (G2) en comparación con el grupo de control (G1). Las células multinucleadas aumentaron significativamente (p < 0,01) en los animales tratados. La elevación del número de núcleos por célula fue dependiente del tiempo y la dosis. Los macrófagos con dos nucléolos fueron más comunes en los animales tratados dos u ocho veces. La polinucleación, es decir, tres o más nucléolos en una sola célula, se observó con frecuencia después de 13 o 22 tratamientos. La binucleación y la multinucleación de los macrófagos alveolares fueron indicadores morfológicos sensibles, dependientes del tiempo y la dosis, del estrés pulmonar.

**Trosic I, Busljeta I, Kasuba V, Rozgaj R. Inducción de micronúcleos después de la irradiación de cuerpo entero con microondas en ratas. Mutat Res 521(1-2):73-79, 2002.**

Se expusieron ratas Wistar macho adultas durante 2 horas al día, 7 días a la semana durante un máximo de 30 días a una radiación de microondas de radiofrecuencia (rf/MW) de 2450 MHz continua a una densidad de potencia de 5-10 mW/cm(2). Las ratas expuestas simuladamente se utilizaron como controles. Después de la anestesia con éter, los animales experimentales fueron sacrificados el último día de irradiación de cada grupo tratado. Se examinaron frotis de sangre periférica para determinar el grado de genotoxicidad, como lo indicaba la presencia de micronúcleos en eritrocitos policromáticos (PCE). Los resultados para la evolución temporal de los PCE indicaron diferencias significativas (P<0,05) para el segundo, octavo y decimoquinto día entre los subgrupos de animales de control y tratados. El aumento de la afluencia de eritrocitos inmaduros a la circulación periférica al comienzo del experimento reveló que la proliferación y maduración de las células eritropoyéticas nucleadas se vieron afectadas por la exposición a la radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz. Estos hallazgos son indicadores de los efectos de la radiación sobre la eritropoyesis de la médula ósea y sus efectos posteriores en los glóbulos rojos circulantes. La incidencia de micronúcleos/1000 PCE en sangre periférica aumentó significativamente (P < 0,05) en el subgrupo expuesto a la radiación de radiofrecuencia/onda magnética después de ocho tratamientos de irradiación de 2 h cada uno en comparación con el grupo de control expuesto simuladamente. Es probable que apareciera un mecanismo adaptativo, tanto en la eritrocitopoyesis como en la genotoxicidad, en el modelo experimental de rata durante el tratamiento de irradiación subcrónica.

**Trosic I, Busljeta I, Pavicic I. Sistema de formación de sangre en ratas después de la exposición de todo el cuerpo a microondas; referencia a los linfocitos. Toxicol Lett. 154(1-2):125-132, 2004.**

Se investigó la influencia de la irradiación de microondas (RF/MW) de 2,45 GHz sobre las células hematopoyéticas tras la irradiación de cuerpo entero de ratas. Las exposiciones se llevaron a cabo con una densidad de potencia de campo de 5-10 mW/cm(2), y una tasa de absorción específica (SAR) media de cuerpo entero de 1-2 W/kg. Se crearon cuatro subgrupos experimentales y se irradiaron durante 2, 8, 15 o 30 días, durante 2 h al día, 7 días a la semana. También se incluyeron en el estudio ratas expuestas simultáneamente a la exposición simulada. La respuesta celular se evaluó mediante el número y el tipo de células nucleares de la médula ósea y glóbulos blancos de sangre periférica utilizando métodos de laboratorio estándar. Se obtuvo una disminución significativa del recuento de linfoblastos en los días experimentales 15 y 30 (P < 0,05), mientras que otros parámetros examinados no difirieron significativamente en comparación con los controles expuestos a la exposición simulada. Los hallazgos apuntan a una respuesta al estrés en el sistema hematopoyético de las ratas tras la exposición a microondas seleccionada, que podría considerarse más como un signo de adaptación que de mal funcionamiento.

**Trosic I, Busljeta I, Modlic B. Investigación del efecto genotóxico de la irradiación de microondas en células de médula ósea de rata: exposición in vivo. Mutagénesis. 19(5):361-364, 2004.**

Se utilizó una prueba citogenética in vivo en mamíferos (ensayo de micronúcleos de eritrocitos) para investigar el grado de daño genético en los glóbulos rojos de la médula ósea de ratas expuestas a radiación de radiofrecuencia/microondas (RF/MW). Se expusieron ratas Wistar (n = 40) a un campo continuo de RF/MW de 2,45 GHz durante 2 h diarias, 7 días a la semana, a una densidad de potencia de 5-10 mW/cm(2). Se calculó que la tasa de absorción específica (SAR) promedio de todo el cuerpo era de 1,25 +/- 0,36 (SE) W/kg. Se irradiaron cuatro subgrupos durante 4, 16, 30 y 60 h. Se incluyeron en el estudio controles expuestos simuladamente (n = 24). Los animales de cada subgrupo tratado fueron sacrificados el último día de irradiación. Se examinaron frotis de médula ósea para determinar el grado de genotoxicidad después de tiempos de tratamiento particulares. Los resultados se evaluaron estadísticamente mediante pruebas no paramétricas de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. En comparación con los subgrupos expuestos simuladamente, los hallazgos de eritrocitos policromáticos (PCE) revelaron diferencias significativas (P < 0,05) para los días experimentales 8 y 15. La frecuencia de PCE micronucleados también aumentó significativamente el día experimental 15 (P < 0,05). La comparación por pares de datos obtenidos después de 2, 8 y 30 tratamientos de irradiación no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los subgrupos expuestos simuladamente y tratados. Bajo las condiciones experimentales aplicadas, los hallazgos revelaron un efecto transitorio sobre la proliferación y maduración de células eritropoyéticas en la médula ósea de rata y la aparición esporádica de glóbulos rojos inmaduros micronucleados en la médula ósea.

**Trosic I, Busljeta I. Frecuencia de eritrocitos micronucleados en la médula ósea de ratas expuestas a radiación de 2,45 GHz. Physica Scripta T118: 168-170, 2005.**

Las ratas Wistar fueron expuestas a un campo de microondas de radiofrecuencia (RF/MW) continuo de 2,45 GHz durante 2 horas diarias, 7 días a la semana, con una densidad de potencia de 5–10 mW/cm2. Se crearon cuatro subgrupos para ser irradiados durante 4, 16, 30 y 60 horas. Se incluyeron en el estudio controles con exposición simulada. Los animales fueron sacrificados el último día de irradiación de cada subgrupo tratado. Se examinaron frotis de médula ósea para determinar el grado de genotoxicidad después del tiempo de tratamiento particular. Se utilizó la prueba de Mann-Whitney para la evaluación estadística de los datos. En comparación con los subgrupos con exposición simulada, los hallazgos de eritrocitos policromáticos revelaron diferencias significativas para el día experimental 8 y 15. La maduración y/o proliferación de eritrocitos de médula ósea iniciada por la irradiación subtermogénica RF/MW mostró una alteración temporal. A partir de entonces, la frecuencia de glóbulos rojos micronucleados de médula ósea aumentó significativamente después de 15 tratamientos de irradiación. La comparación de los datos de frecuencia de micronúcleos obtenidos después de 2, 8 y 30 tratamientos de irradiación no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los subgrupos de tratamiento simulado y de tratamiento. En las condiciones experimentales aplicadas, la irradiación RF/MWi inicia un efecto citogenético transitorio que se manifiesta con la formación de micronúcleos en las células eritropoyéticas.

[**Trosic I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Trosic+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Busljeta I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Busljeta+I%22%5BAuthor%5D) **El equilibrio dinámico eritropoyético en ratas se mantiene después de la irradiación con microondas.** [**Exp Toxicol Pathol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Exp%20Toxicol%20Pathol.');) **57(3):247-251, 2006.**

El objetivo del estudio fue definir la influencia de la radiación de microondas de radiofrecuencia (RF/MW) en la eritropoyesis en ratas. Se siguió la cinética de los eritrocitos policromáticos (PCE) y los PCE micronucleares (MN) en la médula ósea (BM) y la sangre periférica (PB) de ratas durante el experimento subcrónico intermitente. Las ratas fueron expuestas 2 h/día, 7 días/semana a RF/MW de 2,45 GHz y una tasa de absorción específica (SAR) de cuerpo entero de 1,25+/-0,36 W/kg. Se incluyeron animales de control en el estudio. Cada grupo expuesto y de control fue sacrificado el último día de irradiación. Se examinaron BM y frotis de sangre teñidos con naranja de acridina con microscopio de fluorescencia. Los PCE se obtuvieron mediante la inspección de 2000 BM y 1000 PB eritrocitos/portaobjetos. La frecuencia de BMMN y PBMN se obtuvo mediante la observación de 1000 PCE/portaobjetos. Los BMPCE aumentaron el día 8 y 15, y los PBPCE aumentaron los días 2 y 8 (p<0,05). La frecuencia de BMMN aumentó el día experimental 15, y la de MNPCE en el PB aumentó el día 8 (p<0,05). Los hallazgos de BM y PBPCE o MNPCE disminuyeron casi hasta los valores de control hasta el final del experimento. Dichos hallazgos se consideran indicadores de los efectos de la radiación en la eritropoyesis de la BM, lo que se refleja en consecuencia en el PB. El equilibrio hematopoyético dinámico rehabilitado en ratas al final del experimento indica la posibilidad de un proceso de adaptación de activación en ratas a las condiciones experimentales seleccionadas de exposición subcrónica a RF/MW.

[**Trosić I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Trosi%C4%87%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Pavicić I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Pavici%C4%87%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Alteración de la proliferación celular en respuesta a la radiación de frecuencia de teléfonos móviles.** [**Arh Hig Rada Toksikol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Arh%20Hig%20Rada%20Toksikol.');) **60(1):109-115, 2009.**

El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la radiación de frecuencia de teléfono móvil en la proliferación, la estructura del citoesqueleto y el índice mitótico de células V79 después de 1 h, 2 h y 3 h de exposición. Las células V79 se cultivaron en condiciones estándar de laboratorio y se expusieron a radiación de RF/MW de onda continua (CW) de 935 MHz, intensidad de campo eléctrico de (8,2±0,3) V m(-1) y tasa de absorción específica (SAR) de 0,12 W kg(-1). Para identificar la cinética de proliferación, se contaron las células para cada hora de exposición 24 h, 48 h, 72 h y 96 h después de las respectivas exposiciones. Las proteínas de los microtúbulos se determinaron utilizando métodos inmunocitoquímicos específicos. Los frotis celulares se analizaron bajo un microscopio de fluorescencia. El estudio incluyó controles negativos y positivos. El índice mitótico se determinó estimando el número de células en división 24 h después de la exposición y dividiéndolo por el número total de células. En comparación con los controles, la proliferación celular disminuyó en las células expuestas durante tres horas 72 h después de la irradiación (p < 0,05). La estructura de los microtúbulos se alteró claramente inmediatamente después de tres horas de irradiación (p < 0,05). El índice mitótico en las células expuestas a RF/MW no difirió del de los controles negativos. Sin embargo, incluso si la exposición no afectó al número de células en división, puede haber ralentizado la cinética de la división celular como consecuencia del deterioro de los microtúbulos inmediatamente después de la exposición.

[**Trosić I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Trosi%C4%87%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pavicić I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pavici%C4%87%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Milković-Kraus S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Milkovi%C4%87-Kraus%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Mladinić M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Mladini%C4%87%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zeljezić D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zeljezi%C4%87%20D%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la radiación de radiofrecuencia electromagnética en las células cerebrales, hepáticas y renales de ratas medidas mediante el ensayo cometa. Coll Antropol . 35(4):1259-1264, 2011.**

El objetivo del estudio fue evaluar el daño del ADN en células renales, hepáticas y cerebrales de ratas después de la exposición in vivo a la radiación de radiofrecuencia/microondas (Rf/Mw) del rango de frecuencias de los teléfonos celulares . Para determinar el daño del ADN, se utilizó una electroforesis en gel de una sola célula /ensayo cometa. Las ratas Wistar (machos, 12 semanas de edad, peso corporal aproximado 350 g) (N = 9) fueron expuestas a la frecuencia portadora de 915 MHz con modulación de señal móvil del sistema global (GSM), densidad de potencia de 2,4 W/m2, tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero SAR de 0,6 W/kg. Los animales fueron irradiados durante una hora/día, siete días a la semana durante un período de dos semanas. La configuración de exposición fue una celda de modo electromagnético transversal de gigahercios ( celda GTEM-- ). Los controles irradiados simulados (N = 9) fueron parte del estudio. La temperatura corporal se midió antes y después de la exposición. No hubo diferencias de temperatura entre los animales de control y los tratados. Se evaluaron parámetros del ensayo Comet como la longitud y la intensidad de la cola. En comparación con la longitud de la cola en los controles (13,5 +/- 0,7 microm), la cola fue ligeramente alargada en las células cerebrales de los animales irradiados (14,0 +/- 0,3 microm). La longitud de la cola obtenida para los homogeneizados de hígado (14,5 +/- 0,3 microm) y riñón (13,9 +/- 0,5 microm) difiere notablemente en comparación con los controles simulados emparejados (13,6 +/- 0,3 microm) y (12,9 +/- 0,9 microm). Las diferencias en la intensidad de la cola entre los animales de control y los expuestos no fueron significativas. Los resultados de este estudio sugieren que, en las condiciones experimentales aplicadas, la irradiación repetida de 915 MHz podría ser una causa de roturas de ADN en células renales y hepáticas, pero no afectar al genoma celular en mayor medida en comparación con el daño basal.

# Trošić I, Mataušić-Pišl M, Pavičić I, Marjanović AM. Examen histológico y citológico del tejido reproductivo de ratas después de una exposición intermitente a radiofrecuencia durante un corto período de tiempo / HISTOLOŠKA I CITOLOŠKA ISTRAŽIVANJA TKIVA REPRODUKTIVNOG SUSTAVA ŠTAKORA NAKON KRATKOTRAJNE ISPREKIDANE IZLOŽENOSTI RADIOFREKVENCIJSKOM ZRAČENJU. Arh Hig Rada Toksikol. 64(4):513-519, 2013.doi: 10.2478/10004-1254-64-2013-2394.

Los efectos desfavorables del uso del teléfono móvil sobre la fertilidad masculina aún no se han elaborado por completo. Para establecer los efectos potencialmente adversos de la exposición diaria a la radiación de radiofrecuencia (RF) en humanos, realizamos un estudio controlado en animales que tuvo como objetivo investigar la influencia de la radiación de RF en la histología de los testículos de ratas, así como la cantidad, la movilidad y la estructura de la población de espermatozoides libres del epidídimo. Dieciocho ratas macho adultas se dividieron en dos grupos de nueve. Un grupo comprendía animales de control expuestos simuladamente, mientras que el otro grupo soportó la irradiación corporal total durante una hora diaria durante dos semanas. Se generó un campo de RF de 915 MHz, una densidad de potencia de 2,4 W m-2 y una fuerza de 30 V m-1 en una cámara electromagnética transversal de gigahercios. La tasa de absorción específica (SAR) fue de 0,6 W kg-1. La masa corporal y la temperatura se midieron antes y después de cada tratamiento de exposición. Inmediatamente después de la última exposición, los animales fueron sacrificados y los testículos se extrajeron y prepararon para el análisis histológico. Los espermatozoides libres se recogieron de la cola del epidídimo y se determinó microscópicamente su cantidad, calidad y morfología utilizando un hemocitómetro. No se observó ninguna alteración estadísticamente significativa en ninguno de los criterios de valoración. Este estudio no encontró evidencia de un efecto desfavorable de la radiación de RF aplicada sobre la función o la estructura testicular. Con base en estos resultados, podemos concluir que la exposición intermitente de corta duración a la radiación de RF no representa un factor de riesgo significativo para las funciones reproductivas de las ratas.

**Troulis SE, Scanlon WG, Evans NE. Efecto de un cable manos libres en la tasa de absorción específica de un teléfono celular de 1,8 GHz montado en la cintura. Phys Med Biol. 48(12):1675-1684, 2003.**

Una característica común de la telefonía celular es el uso de un cable de extensión de audio "manos libres" conectado a un teléfono que se lleva en la cintura. Puede producirse una interacción entre la antena transmisora, el cable y el cuerpo del usuario, con efectos perjudiciales que incluyen la degradación del patrón polar, la reducción de la eficiencia y aumentos localizados en la tasa de absorción específica (SAR). Utilizando un modelo realista de cuerpo completo de un hombre adulto, se empleó un análisis de dominio temporal de diferencia finita para investigar el acoplamiento entre un teléfono de 1,8 GHz montado en la cadera equipado con una antena monopolar y un cable de 1 m de longitud que representa un cable de manos libres. Se calcularon las densidades de corriente de conducción para tres modos de acoplamiento identificables: solo magnético, solo conductivo y combinado conductivo y magnético. El acoplamiento solo magnético fue dominante. Sin el cable, colocar el teléfono a la altura de la cintura provocó un aumento del 42,8% en la energía total depositada en el cuerpo, en comparación con el uso en la cabeza. La introducción del cable aumentó aún más la pérdida corporal, con una reducción de la eficiencia de radiación del sistema del 52 % al 43,7 %. Sin el cable manos libres, los valores pico de SAR para 1 g y 10 g fueron de 0,450 W kg(-1) y 0,265 W kg(-1), respectivamente, para una potencia de transmisión de 125 mW. Con el cable manos libres conectado, estos valores aumentaron a 1,14 W kg(-1) y 0,430 W kg(-1), respectivamente.

[**Trunk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Trunk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674213) **,** [**Stefanics G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stefanics%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674213) **,** [**Zentai N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zentai%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674213) **,** [**Kovács-Bálint Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kov%C3%A1cs-B%C3%A1lint%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674213) **,** [**Thuróczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thur%C3%B3czy%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674213) **,** [**Hernádi I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hern%C3%A1di%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22674213) **No hay efectos de la exposición a un único teléfono móvil 3G UMTS en la actividad EEG espontánea, los correlatos ERP y la detección automática de desviaciones.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22674213) **4 de junio de 2012. doi: 10.1002/bem.21740. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Efectos potenciales de un 30 Se investigaron los efectos de la exposición mínima a campos electromagnéticos (CEM) similares a los de los teléfonos móviles del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) de tercera generación (3G) sobre la actividad eléctrica del cerebro humano en dos experimentos. En el primer experimento, se analizó la electroencefalografía espontánea (sEEG) (n = 17); en el segundo experimento, se investigaron los potenciales relacionados con eventos auditivos (ERP) y los procesos de detección automática de desviación reflejados por la negatividad de desajuste (MMN) en un paradigma pasivo de tipo extraño (n = 26). Tanto los experimentos sEEG como los ERP siguieron un protocolo doble ciego en el que los sujetos fueron expuestos a una irradiación genuina o simulada en dos sesiones separadas. En ambos experimentos, se registraron electroencefalogramas (EEG) en los sitios de electrodos de la línea media antes y después de la exposición mientras los sujetos miraban un documental sin sonido. La potencia espectral de los datos sEEG se analizó en las bandas de frecuencia delta, theta, alfa y beta. En el experimento ERP, se presentó a los sujetos una serie aleatoria de tonos estándar (90%) y desviados de frecuencia (10%) en un paradigma binaural pasivo extraño. Se analizaron la amplitud y la latencia de los componentes P50, N100, P200, MMN y P3a. No encontramos efectos mensurables de un 30 La irradiación mínima de un teléfono móvil 3G sobre la potencia espectral del EEG en cualquier banda de frecuencia estudiada. Además, no encontramos efectos significativos de la irradiación de campos electromagnéticos sobre la amplitud y la latencia de ninguno de los componentes del ERP. En resumen, los resultados actuales no respaldan la idea de que una irradiación mínima de un teléfono móvil 3G sobre la potencia espectral del EEG en cualquier banda de frecuencia estudiada. La exposición mínima unilateral a campos electromagnéticos 3G interfiere con la actividad sEEG humana, los potenciales evocados auditivos o la detección automática de desviación indexada por MMN.

[**Trunk A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Trunk%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25073015) **,** [**Stefanics G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Stefanics%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25073015) **,** [**Zentai N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zentai%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25073015) **,** [**Bacskay I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bacskay%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25073015) **,** [**Felinger A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Felinger%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25073015) **,** [**Thuróczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thur%C3%B3czy%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25073015) **,** [**Hernádi I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hern%C3%A1di%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25073015) **Falta de interacción entre la cafeína concurrente y la exposición al teléfono móvil en la detección visual de objetivos: un estudio ERP.** [**Pharmacol Biochem Behav.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25073015) **26 de julio de 2014. pii: S0091-3057(14)00215-9. doi: 10.1016/j.pbb.2014.07.011. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

ANTECEDENTES: La cafeína afecta el procesamiento de la información actuando predominantemente sobre la activación cortical, la excitación y la atención. Millones de personas consumen cafeína y simultáneamente usan su teléfono móvil (MP) durante las actividades diarias. Sin embargo, no se sabe si los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los MP pueden modular los efectos psicoactivos conocidos de la cafeína y de qué manera. Aquí investigamos los correlatos conductuales y neuronales de la cafeína y la exposición simultánea a MP en un esquema de modulación de señal del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) de tercera generación (3G). MÉTODOS: Registramos la electroencefalografía (EEG) y los potenciales relacionados con eventos (ERP) en un paradigma extraño para estímulos estándar frecuentes (P = 0,8) y objetivos raros (P = 0,2) en un protocolo controlado con placebo, doble ciego, intrasujeto en cuatro sesiones experimentales: 1) sin cafeína y sin MP, 2) solo cafeína, 3) solo MP, 4) cafeína y MP. La tarea de los sujetos era discriminar entre estímulos estándar y estímulos objetivo y responder a estos últimos presionando un botón mientras se registraban el tiempo de reacción (RT) y el EEG. Para proporcionar un análisis completo de cualquier posible efecto del tratamiento con cafeína y/o MP que pudiera haber ocurrido, analizamos la onda ERP P300 utilizando cuatro medidas ERP diferentes: 1) latencia de pico, 2) amplitud de pico, 3) latencia de área fraccional del 50% (FAL) y 4) área bajo la curva (AUC). RESULTADOS: La cafeína acortó significativamente el RT y disminuyó el AUC del componente P300 en comparación con el control o las condiciones de MP UMTS solas. Sin embargo, no se observaron efectos en el RT o P300 en las sesiones de exposición a MP UMTS, ni solas ni en combinación con cafeína. CONCLUSIÓN: En general, los resultados actuales no demostraron ningún efecto interactivo o sinérgico de la cafeína y la exposición a EMF como MP UMTS en medidas cognitivas o neuronales básicas. Sin embargo, descubrimos que la cafeína mejoraba consistentemente las medidas conductuales y ERP de detección visual de objetivos, lo que demuestra que los resultados actuales se obtuvieron utilizando una metodología farmacológicamente validada, consistente y replicable.

[**Tseng MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tseng%20MC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23551091) **,** [**Lin YP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20YP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23551091) **,** [**Hu FC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hu%20FC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23551091) **,** [**Cheng TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cheng%20TJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23551091) **. Percepción de riesgos de los campos electromagnéticos en Taiwán: la influencia de la psicopatología y el grado de sensibilidad a los campos electromagnéticos.** [**Risk Anal.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23551091) **28 de marzo de 2013. doi: 10.1111/risa.12041. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Se sabe poco sobre los riesgos para la salud percibidos por los campos electromagnéticos (CEM) y los factores asociados con la percepción del riesgo en los países no occidentales. Se ha postulado que las condiciones psicológicas y la percepción del riesgo son factores que facilitan la atribución de problemas de salud a factores ambientales. Este estudio investigó los riesgos percibidos por las personas de los CEM y otras fuentes ambientales, así como las relaciones entre la percepción del riesgo, la psicopatología y el grado de sensibilidad autodeclarada a los CEM. Un total de 1.251 adultos seleccionados de una base de datos de un sistema de entrevistas telefónicas de alcance nacional respondieron a una encuesta telefónica sobre las relaciones entre las fuentes ambientales y la salud humana. La entrevista incluía preguntas que evaluaban las condiciones psiquiátricas de los participantes y la presencia y el grado de sensibilidad a los CEM. Ciento setenta participantes se identificaron como sensibles a los CEM, y 141 cumplieron los criterios de condiciones psiquiátricas sin sensibilidad a los CEM. Más de la mitad de los encuestados consideraron que las líneas eléctricas y las estaciones base de telefonía móvil afectan en gran medida a la salud de las personas. Una mayor sensibilidad a los campos electromagnéticos, la psicopatología, ser mujer, estar casado, tener más años de educación y padecer una enfermedad catastrófica se asociaron positivamente con los riesgos percibidos de las fuentes ambientales relacionadas con los campos electromagnéticos, así como con todas las fuentes ambientales combinadas. No observamos ningún efecto moderador de la psicopatología en la asociación entre el grado de sensibilidad a los campos electromagnéticos y la percepción del riesgo. Por lo tanto, la psicopatología influyó en la percepción del riesgo de las personas en general, pero no en la relación entre el grado de sensibilidad de las personas a los campos electromagnéticos y la percepción del riesgo. Las explicaciones plausibles se discuten en el texto.

**Tsurita G, Nagawa H, Ueno S, Watanabe S, Taki M, Efectos biológicos y morfológicos en el cerebro después de la exposición de ratas a un campo TDMA de 1439 MHz. Bioelectromagnetismo 21(5):364-371, 2000.**

Investigamos los efectos de la exposición a un campo TDMA (acceso múltiple por división de tiempo) de 1439 MHz, como el que se utiliza en los teléfonos celulares, sobre la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE), sobre los cambios morfológicos del cerebro y sobre las fluctuaciones de la masa corporal. Las ratas Sprague-Dawley (SD) macho se dividieron en tres grupos de ocho ratas cada uno. Las ratas del grupo EM(+), que tenían sus cabezas dispuestas en un círculo cerca de la antena central de un sistema de exposición, fueron expuestas a un campo de 1439 MHz durante una hora al día. Las ratas del grupo EM(-) también estuvieron en el sistema de exposición, sin embargo, sin exposición a ondas electromagnéticas de alta frecuencia (HF-EMW). Los animales del grupo de control no fueron colocados en el sistema ni expuestos a HF-EMW. El período de exposición fue de dos o cuatro semanas. La tasa de dosis de energía alcanzó un máximo de 2 W/kg en el cerebro; el promedio en todo el cuerpo fue de 0,25 W/kg. Los cambios en la permeabilidad de la BHE se investigaron mediante el método de inyección de azul de Evans y mediante inmunotinción de albúmina sérica. Las ondas electromagnéticas de alta frecuencia no tuvieron efecto sobre la permeabilidad de la BHE. Los cambios morfológicos en el cerebelo se investigaron evaluando la degeneración de las células de Purkinje y la concentración celular en la capa granular. No se observaron cambios significativos en los grupos de ratas expuestas a ondas electromagnéticas de alta frecuencia durante dos o cuatro semanas. Las masas corporales promedio no se vieron afectadas por la exposición a ondas electromagnéticas de alta frecuencia. En conclusión, un campo TDMA de 1439 MHz no indujo cambios observables en la permeabilidad de la BHE, cambios morfológicos en los cerebelos o cambios en la masa corporal en ratas, según lo evaluado por los métodos convencionales.

[**Tsybulin O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tsybulin%20O%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sidorik E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sidorik%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kyrylenko S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kyrylenko%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Henshel D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Henshel%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yakymenko I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yakymenko%20I%22%5BAuthor%5D) **La radiación de microondas GSM de 900 MHz afecta el desarrollo embrionario de las codornices japonesas.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22268787##) **31(1):75-86, 2012.**

Durante las últimas décadas se ha revelado una amplia gama de efectos biológicos no térmicos de la radiación de microondas (MW). Varios informes mostraron efectos nocivos evidentes de MW en el desarrollo embrionario en pollos. En este estudio, nos propusimos dilucidar los efectos de MW emitidos por un modelo comercial de teléfono celular GSM de 900 MHz en el desarrollo embrionario de codornices (Coturnix coturnix japonica) durante la exposición tanto corta como prolongada. Para ello, se irradiaron huevos fertilizados frescos durante las primeras 38 h o 14 días de incubación mediante un teléfono celular en modo "conexión" activado continuamente a través de un sistema informático. La intensidad máxima de la radiación incidente en la superficie del huevo fue de 0,2 μW/cm2. La irradiación condujo a un aumento significativo (p<0,001) en el número de somitas diferenciados en embriones expuestos durante 38 horas y a un aumento significativo (p<0,05) en la supervivencia total de embriones de huevos expuestos después de 14 días de exposición. Planteamos la hipótesis de que el efecto facilitador observado se debía a una mejora del metabolismo en los embriones expuestos provocada por mecanismos de peroxidación. De hecho, el nivel de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBA) fue significativamente mayor (p<0,05-0,001) en los cerebros y los hígados de las crías de embriones expuestos. Por lo tanto, los efectos observados de la radiación de los teléfonos móviles comerciales GSM de 900 MHz en los embriones de codorniz en desarrollo indican la posibilidad de un impacto no térmico del MW en la embriogénesis. Sugerimos que el efecto facilitador de las dosis bajas de irradiación en el desarrollo del embrión puede explicarse por un efecto de hormesis inducido por especies reactivas de oxígeno (ROS). Es necesario realizar estudios futuros para aclarar esta suposición.

[**Tsybulin O,**](http://informahealthcare.com.offcampus.lib.washington.edu/action/doSearch?action=runSearch&type=advanced&result=true&prevSearch=%2Bauthorsfield%3A%28Tsybulin%2C+O%29) [**Sidorik E,**](http://informahealthcare.com.offcampus.lib.washington.edu/action/doSearch?action=runSearch&type=advanced&result=true&prevSearch=%2Bauthorsfield%3A%28Sidorik%2C+E%29) [**Brieieva O,**](http://informahealthcare.com.offcampus.lib.washington.edu/action/doSearch?action=runSearch&type=advanced&result=true&prevSearch=%2Bauthorsfield%3A%28Brieieva%2C+O%29) [**Buchynska L,**](http://informahealthcare.com.offcampus.lib.washington.edu/action/doSearch?action=runSearch&type=advanced&result=true&prevSearch=%2Bauthorsfield%3A%28Buchynska%2C+L%29) [**Kyrylenko S,**](http://informahealthcare.com.offcampus.lib.washington.edu/action/doSearch?action=runSearch&type=advanced&result=true&prevSearch=%2Bauthorsfield%3A%28Kyrylenko%2C+S%29) [**Henshel D,**](http://informahealthcare.com.offcampus.lib.washington.edu/action/doSearch?action=runSearch&type=advanced&result=true&prevSearch=%2Bauthorsfield%3A%28Henshel%2C+D%29) [**IYakymenko I.**](http://informahealthcare.com.offcampus.lib.washington.edu/action/doSearch?action=runSearch&type=advanced&result=true&prevSearch=%2Bauthorsfield%3A%28Yakymenko%2C+I%29) **La radiación de los teléfonos celulares GSM de 900 MHz puede estimular o inhibir la embriogénesis temprana en las codornices japonesas, según la duración de la exposición. Int J Rad Biol. Publicado en línea el 11 de abril de 2013. (doi:10.3109/09553002.2013.791408)**

*Objetivo:* Nuestro estudio fue diseñado para evaluar los efectos de la radiación de baja intensidad de un teléfono celular GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) de 900 MHz en la embriogénesis temprana en dependencia de la duración de la exposición. *Materiales y métodos:* Embriones de codornices japonesas fueron expuestos *in ovo* a la radiación de un teléfono celular GSM de 900 MHz durante las 38 h iniciales de crianza o alternativamente durante 158 h (120 h antes de la crianza más las 38 h iniciales de crianza) de manera discontinua con 48 segundos de encendido (densidad de potencia promedio 0,25 µW/cm2 , tasa de absorción específica 3 µW/kg) seguido de intervalos de apagado de 12 segundos. Se evaluó microscópicamente una cantidad de somitas diferenciados. El posible daño al ADN provocado por la irradiación se evaluó mediante un ensayo de cometa alcalino. *Resultados:* La exposición a la radiación de un teléfono celular GSM de 900 MHz condujo a una cantidad significativamente alterada de somitas diferenciados. En los embriones irradiados durante 38 h el número de somitas diferenciados aumentó (p<0,001), mientras que en los embriones irradiados durante 158 h este número disminuyó (p<0,05). La menor duración de la exposición condujo a una disminución significativa (p<0,001) en un nivel de roturas de cadenas de ADN en células de embriones de 38 horas, mientras que la mayor duración de la exposición resultó en un aumento significativo (p<0,001) en el daño del ADN en comparación con el control. *Conclusión:* Los efectos de la radiación de teléfonos celulares GSM de 900 MHz en la embriogénesis temprana pueden ser estimulantes o perjudiciales dependiendo de la duración de la exposición.

[**Tumkaya L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tumkaya%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24097363) **,** [**Kalkan Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kalkan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24097363) **,** [**Bas O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bas%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24097363) **,** [**Yilmaz A.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yilmaz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24097363) **La radiación de los teléfonos móviles durante el desarrollo puberal no tiene efecto sobre la histología testicular en ratas.** [**Toxicol Ind Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24097363) **4 de octubre de 2013. [Epub antes de la impresión]**

móviles se utilizan ampliamente en todo el mundo. Existe una creciente preocupación por los posibles riesgos para la salud pública que plantea la radiación electromagnética emitida por los teléfonos móviles . El riesgo potencial para la salud se aplica particularmente a los usuarios más intensivos de teléfonos móviles , típicamente los jóvenes. El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de la exposición al teléfono móvil en los testículos, evaluando los cambios histopatológicos y bioquímicos en las células germinales testiculares de ratas durante el desarrollo puberal. Se utilizaron un total de 12 ratas Sprague Dawley macho. El grupo de estudio (n = 6) estuvo expuesto a un teléfono móvil durante 1 hora al día durante 45 días, mientras que el grupo de control (n = 6) permaneció sin exposición. Los testículos se procesaron con histología de parafina de rutina y se seccionaron. Se tiñeron con hematoxilina-eosina, caspasa 3 y Ki-67 y luego se fotografiaron. No se observaron cambios entre los grupos (p > 0,05). El tejido conectivo intersticial y las células del grupo expuesto tenían una morfología normal. No se observaron anomalías en el aspecto histológico de los túbulos seminíferos, incluida la etapa del ciclo espermatogénico. Nuestro estudio demostró que los teléfonos móviles con una baja tasa de absorción específica no tienen efectos nocivos sobre los testículos de ratas púberes.

[**Türedi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=T%C3%BCredi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **,** [**Hancı H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hanc%C4%B1%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **,** [**Topal Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Topal%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **,** [**Unal D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Unal%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **,** [**Mercantepe T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mercantepe%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **,** [**Bozkurt I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bozkurt%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **,** [**Kaya H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kaya%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **,** [**Odacı E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25166431) **Los efectos de la exposición prenatal a un campo electromagnético de 900 MHz en el corazón de una rata macho de 21 días.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25166431) **28 de agosto de 2014:1-8. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Resumen La creciente difusión del uso de teléfonos móviles está generando preocupación sobre el efecto en la salud humana del campo electromagnético (CEM) que emiten estos dispositivos. El propósito de este estudio fue investigar los efectos en el tejido cardíaco de crías de rata de la exposición prenatal a un CEM de 900 megahercios (MHz). Para este propósito, ratas preñadas se dividieron en grupos experimentales y de control. Las ratas del grupo experimental fueron expuestas a un CEM de 900 MHz (1 h/d) en los días 13-21 de embarazo. Se realizaron mediciones con ratas dentro de la caja de exposición para determinar la distribución de la intensidad del CEM. Nuestras mediciones mostraron que las ratas preñadas del grupo experimental estuvieron expuestas a una intensidad media de campo eléctrico de 13,77 V/m dentro de la caja (0,50 W/m2 ) . Este estudio continuó con crías de rata macho obtenidas de ambos grupos. Las crías fueron sacrificadas el día 21 posnatal y se extrajeron los tejidos cardíacos. Los valores de malondialdehído, superóxido dismutasa y catalasa fueron significativamente más altos en las ratas del grupo experimental, mientras que los valores de glutatión fueron más bajos. La microscopía óptica reveló irregularidades en las fibras musculares cardíacas y cambios apoptóticos en el grupo experimental. La microscopía electrónica reveló pérdida de crestas e hinchazón en las mitocondrias, degeneración en las miofibrillas y alteraciones estructurales en las bandas Z. Los resultados de nuestro estudio sugieren que la exposición a los campos electromagnéticos en el período prenatal causa estrés oxidativo y cambios histopatológicos en el tejido cardíaco de las crías de ratas macho.

**Türedi S, Hancı H, Çolakoğlu S, Kaya H, Odacı E. Alteración del reservorio del folículo ovárico de ratas prepúberes tras la exposición prenatal a un campo electromagnético continuo de 900 MHz. Int J Radiat Biol. 92(6):329-337, 2016.**

Los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) sobre la salud humana han comenzado a ser seriamente cuestionados con la entrada en la vida cotidiana de dispositivos que establecen CEM, como teléfonos celulares, fidelidad inalámbrica y antenas. Estudios recientes han informado que la exposición a CEM, particularmente durante el embarazo, afecta al embrión/feto en desarrollo. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue examinar los efectos de la exposición a CEM continuos de 900 megahercios (MHz) aplicados en el período prenatal en el desarrollo del folículo ovárico y la diferenciación de ovocitos. Seis ratas Sprague Dawley preñadas se dividieron equitativamente en un grupo de control no expuesto (CNGr) y un grupo (EMFGr) expuesto a CEM continuos de 900 MHz durante 1 h diariamente, a la misma hora todos los días, en los días 13-21 de embarazo. Se establecieron nuevos grupos a partir de crías obtenidas de ambos grupos después del nacimiento. Un grupo formado por crías hembras de ratas CNGr fue adoptado como recién nacido CNGr (New-CNGr, n = 6), y otro grupo formado por crías hembras de ratas EMFGr fue adoptado como recién nacido EMFGr (New-EMFGr, n = 6). No se realizó ningún procedimiento en ratas New-CNGr o New-EMFGr. Todas las crías de rata fueron sacrificadas el día 34 posnatal y se les extrajo el tejido ovárico. Se realizó el recuento de folículos, la puntuación de la lesión histológica y la evaluación morfológica con criterios de índice apoptótico con secciones obtenidas después de la preparación de tejido histológico de rutina. Los resultados del recuento de folículos revelaron una disminución estadísticamente significativa en el número de folículos primordiales y terciarios en New-EMFGr en comparación con New-CNGr (p < 0,05), mientras que el número de folículos atrésicos y los niveles de índice apoptótico aumentaron significativamente (p < 0,05). El examen histopatológico reveló una degeneración folicular grave, vasocongestión, un bajo nivel de aumento del tejido fibrótico estromal y vacuolización citoplasmática en las células de la granulosa en New-EMFGr. La exposición prenatal a campos electromagnéticos de 900 MHz continuos durante 1 hora cada día desde el día 13 al 21 provocó una disminución de los reservorios foliculares ováricos en crías de rata hembra al comienzo del período prepuberal.

[**Türedi S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=T%C3%BCredi%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28747141) **,** [**Kerimoğlu G**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kerimo%C4%9Flu%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28747141) **,** [**Mercantepe T**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mercantepe%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28747141) **,** [**Odacı E.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Odac%C4%B1%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28747141) **Cambios bioquímicos y patológicos en el riñón y la vejiga de ratas macho tras la exposición a un campo electromagnético continuo de** 900 **MHz en los días 22-59 posnatales.** [**Int J Radiat Biol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28747141) **93(9):990-999, 2017.**

#### OBJETIVO: Investigar el efecto sobre los tejidos de riñón y vejiga de ratas macho de la exposición a un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz) aplicado en los días postnatales 22-59, inclusive. MATERIALES Y MÉTODOS: Se utilizaron veinticuatro ratas Sprague Dawley macho, de 21 días de edad. Estas se dividieron equitativamente en uno de tres grupos, control (CG), simulado (SG) o CEM (CEMG). CG no fue expuesto a ningún procedimiento. Las ratas SG se mantuvieron dentro de una jaula, sin ser expuestas al efecto del CEM, durante 1 ha día en los días postnatales 22-59, inclusive. Las ratas EMFG fueron expuestas a CEM continuos de 900 MHz durante 1 ha día en las mismas condiciones que las ratas SG. Las ratas fueron sacrificadas en el día postnatal 60, y se les extrajeron los tejidos de riñón y vejiga. Los tejidos se tiñeron con hematoxilina y eosina (H&E) y tricrómico de Masson para la evaluación histomorfológica. El método TUNEL se utilizó para evaluar la apoptosis. También se utilizó microscopía electrónica de transmisión (TEM) para el tejido renal. Los parámetros oxidantes/antioxidantes se estudiaron en términos de valores bioquímicos. RESULTADOS: Los hallazgos mostraron que el malondialdehído tisular aumentó en EMFG en comparación con CG y SG tanto en el riñón (p = 0,004 y p = 0,004, respectivamente) como en el tejido de la vejiga (p = 0,004, p = 0,006, respectivamente), mientras que los niveles de catalasa y glutatión disminuyeron en comparación con CG (p = 0,004; p = 0,004, respectivamente) y SG (p = 0,004; p = 0,004, respectivamente). En el grupo EMF, se observaron patologías como dilatación y vacuolización en los túbulos distales y proximales, degeneración en glomérulos y un aumento de células con tendencia a la apoptosis en el tejido renal. En el tejido de la vejiga, se observó degeneración en el epitelio de transición e irregularidad estromal y un aumento de células con tendencia a la apoptosis en EMFG. Además, las muestras de EMFG exhibieron degeneración capilar glomerular con membranas basales capilares bajo TEM. CONCLUSIONES: Concluimos que la exposición continua al efecto de EMF de 900 MHz durante 1 ha día en los días postnatales 22-59, inclusive, causa un aumento en el estrés oxidativo y varios cambios patológicos en los tejidos de riñón y vejiga de ratas macho.

[**Türker Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=T%C3%BCrker%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21360060) **,** [**Nazıroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21360060) **,** [**Gümral N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=G%C3%BCmral%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21360060) **,** [**Celik O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Celik%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21360060) **,** [**Saygın M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sayg%C4%B1n%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21360060) **,** [**Cömlekçi S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=C%C3%B6mlek%C3%A7i%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21360060) **,** [**Flores-Arce M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Flores-Arce%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21360060) **El selenio y la L-carnitina reducen el estrés oxidativo en el corazón de ratas inducido por la radiación de 2,45 GHz de dispositivos inalámbricos.** [**Biol Trace Elem Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21360060) **143(3):1640-1650, 2011.**

El objetivo de este estudio fue investigar el posible papel protector del selenio y la L-carnitina sobre el estrés oxidativo inducido por la radiación de 2,45 GHz en el corazón de ratas. Para este propósito, 30 ratas Wistar Albino macho se dividieron equitativamente en cinco grupos, a saber, controles, controles simulados, ratas expuestas a la radiación, ratas expuestas a la radiación tratadas con inyecciones intraperitoneales de selenito de sodio a una dosis de 1,5 mg/kg/día y ratas expuestas a la radiación tratadas con inyecciones intraperitoneales de L-carnitina a una dosis de 1,5 mg/kg/día. A excepción de los controles y los controles simulados, los animales fueron expuestos a la radiación de 2,45 GHz durante 60 min/día durante 28 días. Los niveles de peroxidación lipídica (PL) fueron más altos en los grupos expuestos a la radiación que en los grupos de control y control simulado. El nivel de peroxidación lipídica en los animales irradiados tratados con selenio y L-carnitina fue menor que en aquellos que solo fueron expuestos a la radiación de 2,45 GHz. Las concentraciones de vitaminas A, C y E fueron menores en el grupo irradiado solo en relación con los grupos de control y control simulado, pero sus concentraciones aumentaron en los grupos tratados con selenio y L-carnitina. La actividad de la glutatión peroxidasa fue mayor en el grupo tratado con selenio que en los animales que fueron irradiados pero no recibieron tratamiento. Las concentraciones de glutatión y β-caroteno reducidas en los eritrocitos no cambiaron en ninguno de los grupos. En conclusión, la radiación electromagnética de 2,45 GHz causó estrés oxidativo en el corazón de las ratas. Existe un efecto protector aparente del selenio y la L-carnitina mediante la inhibición de la formación de radicales libres y el apoyo del sistema redox antioxidante.

**Tuschl, H, Neubauer, G, Garn, H, Duftschmid, K, Winker, N, Brusl, H, Exposición ocupacional a campos electromagnéticos de alta frecuencia y su efecto sobre los parámetros inmunológicos humanos. Int J Occup Med Environ Health;12(3):239-251, 1999.**

El presente estudio registró un exceso considerable de los límites de exposición recomendados en las proximidades de los dispositivos de diatermia de onda corta utilizados para el tratamiento médico de los pacientes. Se utilizaron diferentes tipos de sondas de campo para medir la intensidad del campo eléctrico y magnético y se calculó la exposición de todo el cuerpo del personal médico que operaba unidades de onda corta, decimétrica y microondas. Para investigar la influencia de la exposición crónica en el sistema inmunológico de los operadores, se tomaron muestras de sangre de fisioterapeutas que trabajaban en los dispositivos mencionados anteriormente. Se examinaron dieciocho personas expuestas y trece personas de control, emparejadas por sexo y edad. Se realizaron recuentos totales de leucocitos y linfocitos y se determinaron las subpoblaciones leucocíticas mediante citometría de flujo y anticuerpos monoclonales contra antígenos de superficie. Además, para cuantificar las subpoblaciones de células inmunocompetentes, se midió la actividad de los linfocitos. Los linfocitos fueron estimulados por fitohemaglutinina mitógena y su proliferación se midió mediante un método de citometría de flujo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las personas de control y las expuestas. En ambos grupos de estudio, todos los parámetros inmunológicos estaban dentro de los rangos normales.

[**Tuschl H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Tuschl+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Novak W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Novak+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Molla-Djafari H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Molla%2DDjafari+H%22%5BAuthor%5D) **Efectos in vitro de los campos de radiofrecuencia modulados por GSM en las células inmunes humanas.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(3):188-196, 2006.**

A pesar del importante papel que desempeña el sistema inmunitario en la defensa del organismo contra las infecciones y el cáncer, se han llevado a cabo pocas investigaciones sobre los posibles efectos de la radiación de radiofrecuencia (RF) en la función de las células inmunitarias humanas. Por tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar si los campos de RF modulados por GSM tienen efectos adversos en la competencia funcional de las células inmunitarias humanas. En el marco del proyecto multidisciplinario "Efectos biológicos de los campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia" patrocinado por la Asociación Nacional de Seguros contra Riesgos Laborales (AUVA), se llevaron a cabo investigaciones in vitro en células sanguíneas humanas. La exposición se realizó a GSM Basic 1950 MHz, una SAR de 1 mW/g en modo intermitente (5 min "ON", 10 min "OFF") y un Delta T máximo de 0,06 grados C durante 8 h. Se evaluaron los siguientes parámetros inmunológicos: (1) la producción intracelular de interleucina-2 (IL-2) e interferón (INF) gamma en linfocitos, y la IL-1 y el factor de necrosis tumoral (TNF)-alfa en monocitos se evaluaron con anticuerpos monoclonales. (2) La actividad de genes inmunorrelevantes (IL 1-alfa y beta, IL-2, receptor de IL-2, IL-4, receptor del factor estimulante de colonias de macrófagos (MCSF), TNF-alfa, receptor de TNF-alfa) y genes de mantenimiento se analizaron con PCR en tiempo real. (3) La citotoxicidad de las células asesinas activadas por linfocinas (células LAK) contra una línea celular tumoral se determinó en una prueba de citometría de flujo. Para cada parámetro, se evaluaron muestras de sangre de al menos 15 donantes. No se encontraron efectos estadísticamente significativos de la exposición y no hay indicios de que las emisiones de los teléfonos móviles estén asociadas con efectos adversos sobre el sistema inmunológico humano.

**Tynes T, Hannevik M, Andersen A, Vistnes AI, Haldorsen T, Incidencia de**

**Cáncer de mama en operadoras de radio y telégrafos noruegas. Cáncer**

**Causas Control 7(2):197-204, 1996.**

La exposición a campos electromagnéticos puede provocar cáncer de mama en mujeres si

aumenta la susceptibilidad al cáncer relacionado con las hormonas sexuales al disminuir la

Producción de melatonina por la glándula pineal. Hemos estudiado la incidencia del cáncer de mama.

en mujeres operadoras de radio y telégrafo con exposición potencial a la luz en

noche, radiofrecuencia (405 kHz-25 MHz) y, en cierta medida, extremadamente baja

campos de frecuencia (50 Hz). Vinculamos la cohorte de mujeres de Norwegian Telecom

Operadores de radio y telégrafo que trabajan en el mar para el Registro de Cáncer de Noruega

para estudiar casos incidentes de cáncer de mama. La cohorte estuvo compuesta por 2.619 mujeres

que fueron certificados para trabajar como operadores de radio y telégrafo entre 1920 y

1980. La incidencia del cáncer se analizó sobre la base de la incidencia estandarizada

relación de riesgo (SIR), con la población femenina noruega como grupo de comparación.

La incidencia de todos los cánceres fue cercana a la unidad (SIR = 1,2). Se observó un exceso de riesgo.

Se observó un aumento de la incidencia de cáncer de mama (SIR = 1,5). Análisis de un estudio de casos y controles anidado

Dentro de la cohorte se mostró una asociación entre el cáncer de mama en mujeres de 50 años o más.

años y trabajo por turnos. En un modelo con ajuste por edad, año calendario y

año del primer nacimiento, la tasa de cáncer de mama asociada con ser un

Operadora de radio y telégrafo, en comparación con todas las mujeres noruegas nacidas en 1935

o posterior--analizado con regresión de Poisson, fue de 1,5 después del ajuste por

factores de fertilidad. Estos resultados apoyan una posible asociación entre el trabajo como

Operadora de radio y telégrafo y cáncer de mama. Futuros estudios epidemiológicos

sobre el cáncer de mama en mujeres de 50 años o más, debe abordar posibles

Alteraciones de los parámetros cronobiológicos por factores ambientales.

[**Tzaphlidou M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tzaphlidou%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15517104) **,** [**Fotiou E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fotiou%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=15517104) **Efectos del campo electromagnético de 910 MHz sobre el colágeno de la aracnoides craneal y la duramadre de la rata. Periodicidad axial de las fibrillas de colágeno.** [**Revista científica mundial.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15517104) **4 Supl. 2:70-74, 2004.**

Se midió la periodicidad axial de las fibrillas de colágeno de la aracnoides y la duramadre de ratas expuestas a 910 MHz durante 2 h/día durante 30 días consecutivos mediante análisis de imágenes de datos electroópticos. Dichas mediciones se compararon con las de animales expuestos simuladamente. Estas mediciones revelaron que, con la exposición, las interacciones intermoleculares durante el ensamblaje de las fibrillas de colágeno se ven afectadas.

**Ulashchik VS, [Cambios en la farmacocinética y farmacodinámica de los fármacos bajo la influencia de microondas de diferentes rangos]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 4):1-6, 1993.** [Artículo en ruso]

Se realizaron experimentos en animales y humanos para comparar el efecto de las microondas, de diferente alcance, sobre la farmacodinámica y la farmacocinética de los fármacos. La respuesta a las microondas dependía de la dosis y del lugar de exposición, así como de la frecuencia de los modos electromagnéticos. Los resultados sugieren que es posible utilizar las microondas para potenciar y prolongar la acción de algunos fármacos.

**Uloziene I, Uloza V, Gradauskiene E, Saferis V. Evaluación de los efectos potenciales de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles sobre la audición. BMC Public Health. 5(1):39, 2005.**

ANTECEDENTES: Los teléfonos móviles se han convertido en herramientas de comunicación indispensables; sin embargo, hasta la fecha sólo hay un conocimiento limitado sobre la interacción entre los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles y la función auditiva. El objetivo del estudio fue evaluar los posibles cambios en la función auditiva como consecuencia de la exposición a CEM de baja intensidad producidos por teléfonos móviles en frecuencias de 900 y 1800 MHz. MÉTODOS: El estudio intrasujeto se realizó en treinta voluntarios (de 18 a 30 años de edad) con audición normal para evaluar el posible efecto agudo de los CEM. Los participantes asistieron a dos sesiones: exposición genuina y simulada a CEM. Los niveles de umbral auditivo (HTL) en audiometría de tonos puros (PTA) y otoemisiones acústicas evocadas transitorias (TEOAE) se registraron antes e inmediatamente después de 10 minutos de exposición genuina y/o simulada a CEM de teléfonos móviles. La administración de la exposición genuina o simulada fue doble ciego y contrabalanceada en orden. RESULTADOS: El análisis estadístico no reveló diferencias significativas en el cambio medio de los valores de PTA y TEOAE antes y después de 10 minutos de exposición genuina y/o simulada a campos electromagnéticos de teléfonos móviles. Los datos recopilados mostraron que los niveles promedio de TEOAE (promediados en un rango de frecuencia) cambiaron menos de 2 dB entre la exposición previa y posterior, real y simulada. El mayor cambio individual fue de 10 dB(A), con una disminución en el nivel de la exposición previa a la posterior a la real. CONCLUSIONES: Se podría concluir que una exposición cercana de 10 minutos a campos electromagnéticos emitidos por un teléfono móvil no tuvo un efecto posterior inmediato en las mediciones de HTL de PTA y TEOAE en sujetos humanos adultos jóvenes y no se detectó un deterioro auditivo medible en nuestro estudio.

[**Ulubay M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ulubay%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25084839) **,** [**Yahyazadeh A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yahyazadeh%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25084839) **,** [**Deniz OG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deniz%20OG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25084839) **,** [**Kıvrak EG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=K%C4%B1vrak%20EG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25084839) **,** [**Altunkaynak BZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Altunkaynak%20BZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25084839) **,** [**Erdem G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Erdem%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25084839) **,** [**Kaplan S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kaplan%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25084839) **Efectos de la exposición prenatal al campo electromagnético de 900 MHz en la histología del riñón de rata.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25084839) **1 de agosto de 2014:1-25. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Objetivo: Investigar los efectos nocivos de la exposición prenatal a un campo electromagnético (CEM) de 900 megahercios (MHz) en los riñones de ratas macho de cuatro semanas de edad y determinar los efectos protectores de la melatonina (MEL) y los omega-3 (ω-3). Materiales y métodos: Se colocaron al azar veintiún ratas albinas Wistar en siete grupos de la siguiente manera: control (Cont), Sham, MEL, ω-3, CEM, CEM+MEL y CEM+ω-3. Después del apareamiento, se expusieron tres grupos (CEM, CEM+MEL, CEM+ ω-3) a un CEM. En la cuarta semana posterior al parto, se eligieron al azar seis ratas de cada grupo. Se evaluaron el volumen medio de los riñones y las cortezas renales, el número total de glomérulos y la estructura histológica básica del riñón mediante métodos estereológicos y de microscopio óptico, respectivamente. Resultados: Los resultados estereológicos determinaron que el volumen medio de los riñones y las cortezas aumentó significativamente en los grupos expuestos a los CEM en comparación con el grupo Cont. Sin embargo, los grupos no expuestos a los CEM no se modificaron significativamente en comparación con el grupo Cont. Además, el número total de glomérulos fue significativamente mayor en los grupos no expuestos a los CEM en comparación con el grupo Cont. Alternativamente, el número de glomérulos en los grupos expuestos a los CEM disminuyó en comparación con el grupo Cont. Conclusiones: La exposición prenatal de los riñones de ratas a los CEM de 900 MHz resultó en un aumento del volumen renal total y una disminución del número de glomérulos. Además, MEL y ω-3 previnieron los efectos adversos de los CEM en los riñones.

[**Unterlechner M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Unterlechner%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sauter C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sauter%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schmid G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schmid%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zeitlhofer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zeitlhofer%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Ningún efecto de un campo electromagnético similar al de un teléfono móvil UMTS de 1,97 GHz sobre la atención y el tiempo de reacción humanos.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(2):145-153, 2008.**

En el pasado, varios estudios informaron sobre la influencia de las emisiones electromagnéticas de los teléfonos GSM en el tiempo de reacción de los seres humanos. Sin embargo, actualmente solo hay unos pocos estudios disponibles que aborden los posibles efectos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles UMTS. En nuestro estudio, 40 voluntarios sanos (20 mujeres, 20 hombres), de 26,0 años (rango de 21 a 30 años) se sometieron a cuatro pruebas informáticas diferentes para medir el tiempo de reacción y la atención en tres condiciones de exposición diferentes similares a las de los teléfonos móviles UMTS (dos niveles de exposición más una exposición simulada). La exposición de los sujetos se realizó mediante pequeñas antenas helicoidales operadas cerca de la cabeza y alimentadas por una señal genérica que representa las emisiones de un teléfono móvil UMTS en condiciones de recepción constantes, así como en una condición de potencia de transmisión muy variable. En la condición de alta exposición, la exposición espacial media máxima resultante de los sujetos de prueba en la corteza del lóbulo temporal izquierdo del cerebro fue de 0,63 W/kg (mín. 0,25 W/kg, máx. 1,49 W/kg) en términos de 1 g de SAR promedio y de 0,37 W/kg (mín. 0,16 W/kg, máx. 0,84 W/kg) en términos de 10 g de SAR promedio, respectivamente. La condición de baja exposición fue una décima parte de la exposición alta y la condición simulada fue al menos 50 dB por debajo de la exposición baja. El análisis estadístico de los parámetros de prueba obtenidos mostró que la exposición a la señal UMTS genérica no tuvo un efecto inmediato estadísticamente significativo sobre la atención o la reacción. Por lo tanto, este estudio no proporciona ninguna evidencia de que la exposición a los móviles UMTS interfiera con la atención en condiciones de exposición a corto plazo.

**Urban, P, Lukas, E, Roth, Z, ¿Influye la exposición aguda al campo electromagnético emitido por un teléfono móvil en los potenciales evocados visuales? Un estudio piloto. Cent Eur J Public Health 6(4):288-290, 1998.**

Para buscar una posible influencia negativa sobre el sistema nervioso central (SNC) del campo electromagnético emitido por un teléfono móvil, los autores realizaron un estudio experimental piloto de la influencia de una única exposición aguda y corta al teléfono móvil GSM Motorola 8700, utilizando el examen de potenciales evocados visuales (PEV) como marcador electrofisiológico de disfunción del SNC. El grupo de estudio consistió en 20 voluntarios sanos. La duración de la exposición fue de 5 minutos. La potencia de salida del dispositivo fue de 1,5 W cuando se levantó la antena. Se evaluaron cinco parámetros de los PEV mediante ANOVA multifactorial. Se tuvieron en cuenta los efectos de confusión de la edad, el sexo y de la llamada en sí. No se observó ninguna influencia estadísticamente significativa de la exposición descrita anteriormente al campo electromagnético emitido por el teléfono móvil sobre las latencias o amplitudes de los PEV.

[**Urbinello D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Urbinello%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23093102) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23093102) **Impacto del uso del teléfono móvil en modo de espera en la exposición personal a campos electromagnéticos de radiofrecuencia.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23093102) **23:545-548, 2013.**

Al desplazarse, los teléfonos móviles en modo de espera envían periódicamente datos sobre su posición. El objetivo de este artículo es evaluar cómo las mediciones personales de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) se ven afectadas por dichas actualizaciones de ubicación. La exposición a un teléfono móvil (enlace ascendente) se midió durante el desplazamiento al trabajo mediante un estudio cruzado aleatorio con tres escenarios diferentes: teléfono móvil desactivado (referencia), un teléfono de doble banda activado y un teléfono de cuatro bandas. En el escenario de referencia, la exposición al enlace ascendente fue mayor durante los viajes en tren (1,19 mW/m(2)) y menor durante los viajes en coche en zonas rurales (0,001 mW/m(2)). En los transportes públicos, el impacto del propio teléfono móvil en las mediciones personales de RF-EMF no fue observable debido a la alta radiación ascendente de fondo del teléfono móvil de otras personas. En un coche, la exposición al enlace ascendente con un teléfono activado fue órdenes de magnitud mayor en comparación con el escenario de referencia. Este estudio demuestra que la exposición personal a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia se ve afectada por el uso del teléfono móvil en modo de espera debido a la actualización periódica de la ubicación. Estudios dosimétricos adicionales deberían cuantificar la contribución de las actualizaciones de ubicación a la exposición total a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia para aclarar si la duración del uso del teléfono móvil, el indicador de exposición más común en la investigación epidemiológica de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, es en realidad un indicador de exposición adecuado.

[**Urbinello D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Urbinello%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24091124) **,** [**Huss A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huss%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24091124) **,** [**Beekhuizen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Beekhuizen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24091124) **,** [**Vermeulen R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vermeulen%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24091124) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24091124) **Uso de medidores de exposición portátiles para comparar la base de teléfonos móviles estación Radiación en diferentes tipos de áreas en las ciudades de Basilea y Ámsterdam.** [**Sci Total Environ.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24091124) **468-469:1028-1033, 2014.**

ANTECEDENTES: Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) son muy variables y difieren considerablemente dentro de las áreas y entre ellas. Los estudios de evaluación de la exposición que caracterizan la variación espacial y temporal son limitados hasta el momento. Nuestro objetivo fue evaluar las fuentes de variabilidad de los datos y la repetibilidad de las mediciones diarias utilizando medidores de exposición portátiles (PEM). MÉTODOS: Los datos se recopilaron durante 12 días entre noviembre de 2010 y enero de 2011 con PEM en cuatro tipos diferentes de áreas urbanas en las ciudades de Basilea (BSL) y Ámsterdam (AMS). RESULTADOS: La exposición a las estaciones base de telefonía móvil varió de 0,30 a 0,53 V/m en el centro de la ciudad y las áreas comerciales y en las áreas residenciales de 0,09 a 0,41 V/m. El análisis de varianza (ANOVA) demostró que las mediciones de varios días fueron altamente reproducibles (duración de la medición de aproximadamente 30 min) con solo el 0,6% de la varianza de todas las mediciones de las estaciones base de telefonía móvil. estación La radiación se explica por el día de la medición y solo el 0,2% por la hora de la medición (mañana, mediodía, tarde), mientras que el tipo de área (30%) y la ciudad (50%) explicaron la mayor parte de la variabilidad de los datos. CONCLUSIONES: Concluimos que el monitoreo móvil de la exposición desde la base de datos de teléfonos móviles estación La radiación con PEM es útil debido a la alta repetibilidad de la base del teléfono móvil. niveles de exposición de la estación , a pesar de la alta variación espacial.

**Urbinello D, Joseph W, Huss A, Verloock L, Beekhuizen J, Vermeulen R, Martens L, Röösli M. Niveles de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en diferentes entornos urbanos exteriores europeos en comparación con los límites reglamentarios. Environ Int. 2 de abril de 2014;68C:49-54. doi: 10.1016/j.envint.2014.03.007. [Publicación electrónica antes de la impresión].**   
  
ANTECEDENTES: Las preocupaciones del público en general sobre los posibles efectos adversos para la salud causados por los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) llevaron a las autoridades a introducir límites de exposición precautorios, que varían considerablemente entre regiones. Se puede especular que los límites precautorios afectan a la red de estaciones base de una manera que significa que la exposición de la población aumenta involuntariamente. OBJETIVOS: Los objetivos de este estudio multicéntrico fueron comparar los niveles medios de exposición en áreas al aire libre en cuatro ciudades europeas diferentes y compararlos con los niveles de exposición a RF-EMF regulatorios en las áreas correspondientes. MÉTODOS: Realizamos mediciones en las ciudades de Ámsterdam (Países Bajos, límites regulatorios para bandas de frecuencia de estaciones base de telefonía móvil: 41-61 V/m), Basilea (Suiza, 4-6 V/m), Gante (Bélgica, 3-4,5 V/m) y Bruselas (Bélgica, 2,9-4,3 V/m) utilizando un dispositivo de medición portátil. Las mediciones se llevaron a cabo en tres tipos diferentes de áreas al aire libre (áreas residenciales céntricas y no céntricas y centro de la ciudad), entre 2011 y 2012 en 12 días diferentes. Cada día, se tomaron mediciones cada 4 s durante aproximadamente 15 a 30 min por área. Las mediciones por entorno urbano se repitieron 12 veces durante 1 año.   
RESULTADOS: Los valores de la media aritmética de la exposición a estaciones base de telefonía móvil oscilaron entre 0,22 V/m (Basilea) y 0,41 V/m (Ámsterdam) en todas las áreas exteriores combinadas. El percentil 95 de la exposición total a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia varió entre 0,46 V/m (Basilea) y 0,82 V/m (Ámsterdam) y el percentil 99 entre 0,81 V/m (Basilea) y 1,20 V/m (Bruselas). CONCLUSIONES: Todos los niveles de exposición estuvieron muy por debajo de los niveles de referencia internacionales propuestos por la ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes). Nuestro estudio no encontró indicios de que la reducción del límite reglamentario dé lugar a niveles más elevados de exposición a estaciones base de telefonía móvil.

[**Urbinello D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Urbinello%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25127524) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25127524) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verloock%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25127524) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25127524) **,** [**Röösli M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=R%C3%B6%C3%B6sli%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25127524) **Tendencias temporales de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en entornos cotidianos en ciudades europeas.** [**Environ Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25127524) **12 de agosto de 2014;134C:134-142. doi: 10.1016/j.envres.2014.07.003. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

ANTECEDENTES : El rápido desarrollo y el mayor uso de las tecnologías de telecomunicaciones inalámbricas condujeron a un cambio sustancial en la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) en la población general, pero se sabe poco sobre las tendencias temporales de RF-EMF en nuestro entorno cotidiano. OBJETIVOS: El objetivo de nuestro estudio es evaluar las tendencias temporales de los niveles de exposición a RF-EMF en diferentes microambientes de tres ciudades europeas utilizando un protocolo de medición común. MÉTODOS: Realizamos mediciones en las ciudades de Basilea (Suiza), Gante y Bruselas (Bélgica) durante un año, entre abril de 2011 y marzo de 2012. La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en 11 bandas de frecuencia diferentes, que van desde FM (modulación de frecuencia, 88 MHz) hasta WLAN (red de área local inalámbrica, 2,5 GHz), se cuantificó con dispositivos de medición portátiles (exposímetros) en varios microambientes: áreas al aire libre (áreas residenciales, centro de la ciudad y suburbios), transportes públicos (tren, autobús y tranvía o metro) y lugares interiores (aeropuerto, estación de tren y centros comerciales). Las mediciones se recogieron cada 4 s durante 10-50 min por entorno y día de medición. Las tendencias temporales lineales se analizaron mediante modelos de regresión lineal mixtos. RESULTADOS: Los niveles más elevados de exposición total a campos electromagnéticos de radiofrecuencia se registraron en los transportes públicos (todos los transportes públicos combinados), con valores medios aritméticos de 0,84 V/m en Bruselas, 0,72 V/m en Gante y 0,59 V/m en Basilea. En todas las áreas exteriores combinadas, los niveles medios de exposición fueron de 0,41 V/m en Bruselas, 0,31 V/m en Gante y 0,26 V/m en Basilea. En el plazo de un año, los niveles totales de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en todas las áreas exteriores combinadas aumentaron un 57,1 % (p<0,001) en Basilea, un 20,1 % en Gante (p=0,053) y un 38,2 % (p=0,012) en Bruselas. El aumento de la exposición se observó de forma más constante en las áreas exteriores debido a las emisiones de las estaciones base de telefonía móvil. En los transportes públicos, los niveles de campos electromagnéticos de radiofrecuencia también tendieron a aumentar, pero en su mayoría sin significación estadística. DISCUSIÓN: Se ha observado un aumento de los niveles de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia entre abril de 2011 y marzo de 2012 en varios microambientes de tres ciudades europeas. No obstante, los niveles de exposición todavía se encuentran muy por debajo de los límites reglamentarios de cada país. Es necesario un seguimiento continuo para identificar las zonas de alta exposición y anticipar el desarrollo crítico de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en lugares públicos.

**Urech, M, Eicher, B, Siegenthaler, J, Efectos de los campos electromagnéticos de microondas y radiofrecuencia en los líquenes. Bioelectromagnetismo 17(4):327-334, 1996.**

Se investigaron los efectos de los campos electromagnéticos sobre los líquenes. Se combinaron experimentos de campo de larga duración (1-3 años) con experimentos de laboratorio y consideraciones teóricas. Se expusieron muestras de las especies de líquenes Parmelia tiliacea e Hypogymnia physodes a microondas (2,45 GHz; 0,2, 5 y 50 mW/cm2; y control). Ambas especies mostraron una tasa de crecimiento sustancialmente reducida a 50 mW/cm2. No fue posible diferenciar entre efectos térmicos y no térmicos. Las mediciones de temperatura en líquenes expuestos a microondas (2,45 GHz, 50 mW/cm2) mostraron un aumento sustancial en la temperatura de la superficie y un proceso de secado acelerado. Se verificó el efecto térmico de las microondas sobre los líquenes. La exposición de líquenes de ambas especies se repitió cerca de un transmisor de transmisión de onda corta (9,5 MHz, amplitud modulada; intensidad de campo máxima 235 V/m, 332 mA/m). No se detectaron efectos visibles en los líquenes expuestos. A esta frecuencia no se esperaban efectos térmicos y los resultados experimentales apoyan esta hipótesis. Estimaciones teóricas basadas en datos climáticos y literatura mostraron que las reducciones de crecimiento en los experimentos iniciales muy probablemente podrían haber sido causadas por el secado de los líquenes por el calentamiento con microondas. Los resultados de los otros experimentos apoyan la hipótesis de que la respuesta de los líquenes expuestos a microondas se debió principalmente a efectos térmicos y que existe una baja probabilidad de efectos no térmicos.

[**Ushiyama A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ushiyama%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24899391) **,** [**Ohtani S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ohtani%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24899391) **,** [**Suzuki Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Suzuki%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24899391) **,** [**Wada K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wada%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24899391) **,** [**Kunugita N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kunugita%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24899391) **,** [**Ohkubo**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ohkubo%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24899391) **C. Efectos de los campos magnéticos de frecuencia intermedia de 21 kHz sobre las propiedades de la sangre y los sistemas inmunes de ratas jóvenes.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24899391) **90(12):1211-121 7 , 2014 .**

Objetivo: Debido a la falta de evidencia científica, exploramos los efectos de la exposición a campos magnéticos de frecuencia intermedia (IF-MF) en animales experimentales. Evaluamos varios parámetros inmunológicos para determinar el efecto de la exposición de todo el cuerpo a IF-MF. MATERIALES Y MÉTODOS: Las ratas Sprague-Dawley macho (de 4 a 5 semanas de edad) se dividieron en tres grupos: control en jaula, grupo de exposición simulada y grupo de exposición a 3,8 mT (rms). Los animales fueron expuestos a IF-MF a 21 kHz en condiciones fijas en un soporte acrílico. La exposición se realizó durante 1 h/día durante 14 días consecutivos. El día 15 después de la exposición, se analizaron los parámetros bioquímicos y hematológicos en sangre. También se examinaron los efectos de la exposición en las funciones inmunológicas, como la actividad citotóxica de los linfocitos, la actividad quimiotáctica y fagocítica de los granulocitos y la frecuencia de células T (grupo de diferenciación 4 [CD4] y grupo de diferenciación 8 [CD8]). RESULTADOS: Los parámetros hematológicos no se vieron afectados por la exposición a IF-MF. Otras funciones inmunes como la actividad citotóxica y la actividad fagocítica no se vieron afectadas. Las poblaciones de células T después de la exposición tampoco mostraron diferencias significativas. En la bioquímica sanguínea, hubo una diferencia significativa en el nivel de fósforo inorgánico entre el grupo de simulación y el grupo de exposición. Sin embargo, esto no inducirá ningún estado fisiopatológico, porque todavía estaban dentro del rango fisiológico. En general, no se observó ningún efecto significativo por la exposición a IF-MF en nuestras condiciones experimentales. CONCLUSIONES: Nuestros resultados sugieren que la exposición a IF-MF sinusoidal de 21 kHz a 3,8 mT durante 1 h/día durante 14 días no afectó la función inmune en ratas jóvenes.

[**Uskalova DV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Uskalova%20DV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27591872) **,** [**Igolkina YV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Igolkina%20YV%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27591872) **,** [**Sarapultseva EI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sarapultseva%20EI%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27591872) **. Morfometría computacional intravital en protozoos: un método para monitorear los trastornos morfofuncionales en células expuestas al campo electromagnético de comunicación por teléfono celular.** [**Bull Exp Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27591872) **3 de septiembre de 2016. [Epub antes de impresión]**

Trastornos morfofuncionales en protozoos acuáticos unicelulares - infusorios de Spirostomum ambiguum después de 30, 60 y 360 minutos de exposición en un campo electromagnético a una frecuencia de radiación de 1 GHz y una densidad de flujo de energía de 50 μW/cm2 se analizaron mediante morfometría computacional intravital. Los trastornos significativos en los valores morfométricos se correlacionaron con una baja movilidad de los protozoos. Los resultados sugirieron el uso de la morfometría computacional intravital en los protozoos para el diagnóstico temprano de los efectos inducidos por la radiación del campo electromagnético de las comunicaciones móviles, por ejemplo, la baja movilidad de los espermatozoides.

**Utteridge TD, Gebski V, Finnie JW, Vernon-Roberts B, Kuchel TR. La exposición prolongada de ratones transgénicos E**  ** -Pim1 a microondas de 898,4 MHz no aumenta la incidencia de linfoma. Radiat Res 158(3):357-364, 2002.**

Un total de 120 ratones heterocigotos E   -Pim1 y 120 ratones de tipo salvaje fueron expuestos durante 1 h/día 5 días/semana a cada uno de los cuatro niveles de exposición en sistemas de exposición de "noria" durante hasta 104 semanas a radiación de 898,4 MHz modulada por GSM a SAR de 0,25, 1,0, 2,0 y 4,0 W/kg. Además, 120 ratones heterocigotos y 120 ratones de tipo salvaje fueron expuestos simuladamente; también hubo un grupo de control negativo sin restricciones. Se utilizaron cuatro niveles de exposición para investigar si se podía detectar un efecto dosis-respuesta. La verificación independiente confirmó que las exposiciones en el estudio actual no fueron térmicas. No hubo diferencias significativas en la incidencia de linfomas entre los grupos expuestos y los expuestos simuladamente en ninguno de los niveles de exposición. No se detectó un efecto dosis-respuesta. Los resultados mostraron que la exposición prolongada de ratones propensos a linfomas a una radiación de radiofrecuencia (RF) GSM de 898,4 MHz con SAR de 0,25, 1,0, 2,0 y 4,0 W/kg no tuvo efectos significativos en comparación con los animales sometidos a una irradiación simulada. Un estudio previo (Repacholi et al., Radiat. Res. 147, 631-640, 1997) informó que la exposición prolongada de ratones propensos a linfomas a un nivel de exposición de radiación RF de 900 MHz aumentó significativamente la incidencia de linfomas no linfoblásticos en comparación con los animales sometidos a una irradiación simulada.

# Vácha M, Puzová T, Kvícalová M. Los campos magnéticos de radiofrecuencia interrumpen la magnetorrecepción en la cucaracha americana. J Exp Biol. 212 (parte 21): 3473-3477, 2009.

El sentido que permite a las aves orientarse por el campo magnético de la Tierra puede ser desactivado por un campo magnético oscilante cuya intensidad es sólo una fracción de la intensidad del campo geomagnético y cuyas oscilaciones caen en las bandas de ondas de radio de frecuencia media o alta. Este notable fenómeno apunta muy claramente a uno de los dos mecanismos alternativos de magnetorrecepción existentes en animales terrestres, es decir, el mecanismo basado en las reacciones de pares radicales de moléculas fotosensibles específicas. Como el primer estudio de este tipo en invertebrados, nuestro trabajo ofrece evidencia de que la recepción del campo geomagnético en la cucaracha americana es sensible a un campo de radiofrecuencia débil. Además, demostramos que el efecto "ensordecedor" en la frecuencia de Larmor de 1,2 MHz es más fuerte que en otras frecuencias. El parámetro estudiado fue el aumento de la actividad locomotora de las cucarachas inducido por cambios periódicos en las posiciones del Norte geomagnético en 60 grados. El inicio del efecto disruptivo de un campo de 1,2 MHz se encontró entre 12 nT y 18 nT, mientras que el umbral de un campo de frecuencia duplicada de 2,4 MHz se encontraba entre 18 nT y 44 nT. Un campo de 7 MHz no mostró impacto incluso en la densidad máxima de flujo magnético de 44 nT. Los resultados indican efectos de resonancia en lugar de un sesgo no específico del procedimiento en sí y sugieren que los insectos pueden estar equipados con el mismo sistema de magnetorrecepción que las aves.

# Vagdatli E, Konstandinidou V, Adrianakis N, Tsikopoulos I, Tsikopoulos A, Mitsopoulou K. Efectos de los campos electromagnéticos en las mediciones automatizadas de células sanguíneas. J Lab Autom. 24 de enero de 2014. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]

El objetivo de este estudio es investigar si los campos electromagnéticos asociados con teléfonos móviles y/o computadoras portátiles interfieren con los recuentos de células sanguíneas de los analizadores de hematología. Se analizaron muestras de sangre aleatorias en un analizador de hematología de impedancia de apertura. El análisis se realizó de cuatro maneras: (A) sin la presencia de ningún teléfono móvil o computadora portátil en uso, (B) con teléfonos móviles en uso (B1: un móvil , B4: cuatro móviles), (C) con computadoras portátiles (laptops) en uso (C1: una computadora portátil, C3: tres computadoras portátiles), y (D) con cuatro teléfonos móviles y tres computadoras portátiles en uso simultáneamente. Los resultados obtenidos demostraron una disminución estadísticamente significativa en el recuento de neutrófilos, eritrocitos y plaquetas y un aumento en el recuento de linfocitos, volumen corpuscular medio y ancho de distribución de glóbulos rojos, notablemente en el grupo B4. A pesar de esta significación estadística, en la práctica clínica, solo se pudo tener en cuenta la reducción de glóbulos rojos, ya que la diferencia media entre el grupo A y B4 fue de 60.000 células/µL. En el grupo D, el analizador arrojó resultados extraños después de 11 mediciones y finalmente dejó de funcionar. El uso combinado y múltiple de teléfonos móviles y ordenadores afecta al funcionamiento de los analizadores hematológicos, lo que da lugar a resultados falsos. Por tanto, se debe evitar el uso de este tipo de dispositivos electrónicos.

[**Valbonesi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Valbonesi%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Franzellitti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Franzellitti%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Piano A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Piano%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Contin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Contin%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Biondi C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Biondi%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Fabbri E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Fabbri%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **Evaluación de la expresión de HSP70 y daño del ADN en células de una línea celular de trofoblasto humano expuestas a campos de radiofrecuencia modulados en amplitud de 1,8 GHz.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **169(3):270-279, 2008.**

El objetivo de este estudio fue determinar si los campos electromagnéticos (CEM) de alta frecuencia podrían inducir efectos celulares. La línea celular del trofoblasto humano HTR-8/SVneo se utilizó como modelo para evaluar la expresión de proteínas (HSP70 y HSC70) y genes (HSP70A, B, C y HSC70) de la familia HSP70 y la respuesta primaria al daño del ADN después de la exposición no térmica a ondas sinusoidales moduladas por pulsos de 1817 MHz (GSM-217 Hz; 1 h; SAR de 2 W/kg). La expresión de HSP70 se mejoró significativamente con el calor, que se aplicó como estímulo prototípico. Las transcripciones de HSP70A, B y C se expresaron de manera diferencial en condiciones basales, y todas fueron inducidas significativamente por encima de los niveles basales por el estrés térmico. Por el contrario, la expresión de la proteína y el gen HSC70 no se vio influenciada por el calor. La exposición de las células HTR-8/SVneo a campos electromagnéticos de alta frecuencia no modificó la expresión de la proteína HSP70 o HSC70 ni la expresión génica. La exposición a H(2)O(2), que se utilizó como estímulo positivo, provocó un aumento significativo de las roturas de cadenas de ADN; sin embargo, no se observó ningún efecto después de la exposición de las células a campos electromagnéticos de alta frecuencia. En general, no se encontró evidencia de que una exposición de 1 hora a GSM-217 Hz indujera una respuesta de estrés mediada por HSP70 o daño primario del ADN en las células HTR-8/SVneo. No obstante, se necesitan más investigaciones sobre las respuestas de las células del trofoblasto después de la exposición a señales GSM de diferentes tipos y duraciones.

**Valbonesi P, Franzellitti S, Bersani F, Contin A, Fabbri E. Efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia intermitente de 1,8 GHz sobre la expresión de HSP70 y las vías de señalización de MAPK en células PC12. Int J Radiat Biol. 90(5):382-391, 2014.**

Objetivo: Previamente informamos sobre los efectos en la expresión del ARNm de la proteína de choque térmico 70 (HSP70), una proteína citoprotectora inducida bajo condiciones de estrés, en células del trofoblasto humano expuestas a señales GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) moduladas en amplitud. En el presente trabajo se aplicaron las mismas condiciones experimentales a las células PC12 de rata, con el fin de evaluar las respuestas al estrés mediadas por HSP70 y por las Proteínas Quinasas Activadas por Mitógenos (MAPK) en células neuronales, un modelo interesante para estudiar los posibles efectos de la exposición a frecuencias de teléfonos móviles. Materiales y métodos: El nivel de expresión del gen HSP70 se evaluó mediante la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa, la expresión de la proteína HSP70 y la fosforilación de MAPK se evaluaron mediante Western blotting. Las células PC12 se expusieron durante 4, 16 o 24 h a una señal de onda continua de 1,8 GHz (CW, frecuencia portadora sin modulación) o a dos esquemas de modulación GSM diferentes, GSM-217Hz y GSM-Talk (que genera cambios temporales entre dos señales GSM diferentes, activas durante las fases de habla o escucha respectivamente, simulando así una conversación típica). La tasa de adsorción específica (SAR) fue de 2 W/kg. Resultados: Después de la exposición de las células PC12 a la señal GSM-217Hz durante 16 o 24 h, la transcripción de HSP70 aumentó significativamente, mientras que no se observó ningún efecto en las células expuestas a las señales CW o GSM-Talk. La expresión de la proteína HSP70 y tres vías de señalización MAPK diferentes no se vieron afectadas por la exposición a ninguna de las tres señales diferentes de 1,8 GHz. Conclusión: El efecto positivo en la expresión del ARNm de HSP70, observado solo en células expuestas a la señal GSM-217Hz, es una respuesta repetible previamente informada en células de trofoblasto humano y ahora confirmada en células PC12. Por lo tanto, es aconsejable realizar más investigaciones sobre el posible papel de la modulación de la señal de 1,8 GHz.

[**Valbonesi P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Valbonesi%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26630175) **,** [**Franzellitti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Franzellitti%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26630175) **,** [**Bersani F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bersani%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26630175) **,** [**Contin A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Contin%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26630175) **,** [**Fabbri E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fabbri%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26630175) **Actividad y expresión de la acetilcolinesterasa en células PC12 expuestas a una señal intermitente de teléfono móvil 217-GSM de 1,8 GHz.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26630175) **92(1):1-10.**

Propósito Debido a su papel en el aprendizaje, la memoria y en muchas enfermedades neurodegenerativas, la acetilcolinesterasa (AChE) representa un punto final interesante para evaluar posibles objetivos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) generados por teléfonos móviles. Investigamos posibles alteraciones de la actividad enzimática, la expresión génica y proteica de la AChE en células neuronales expuestas a una señal modulada del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 1,8 GHz (217-GSM). Materiales y métodos Las células PC12 de rata se expusieron durante 24 h a una señal 217-GSM de 1,8 GHz. La tasa de adsorción específica (SAR) fue de 2 W/kg. La actividad enzimática de la AChE se evaluó espectrofotométricamente mediante el método de Ellman, el nivel de expresión del ARNm se evaluó mediante reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real y la expresión de proteínas se evaluó mediante Western blotting. Resultados La actividad enzimática de AChE aumentó 1,4 veces en células PC12 expuestas a la señal 217-GSM durante 24 h, mientras que las vías de transcripción o traducción de AChE no se vieron afectadas. Conclusión Nuestros resultados proporcionan la primera evidencia de efectos sobre la actividad de AChE después de la exposición in vitro de células de mamíferos a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia generados por teléfonos móviles GSM, al valor SAR de 2 W/kg. La evidencia obtenida promueve futuras investigaciones sobre AChE como un posible objetivo de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia y confirma la capacidad de la señal 217-GSM de 1,8 GHz para inducir efectos biológicos en diferentes células de mamíferos.

[**Valentini E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Valentini%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ferrara M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ferrara%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Presaghi F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Presaghi%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**De Gennaro L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22De%20Gennaro%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Curcio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Curcio%20G%22%5BAuthor%5D) **. Revisión republicada: revisión sistemática y metaanálisis de los efectos psicomotores de los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles.** [**Postgrad Med J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21862503) **87(1031):643-651, 2011.**

OBJETIVOS En los últimos 10 años ha habido una creciente preocupación sobre los posibles efectos conductuales del uso del teléfono móvil. Esta revisión sistemática y metaanálisis se centra en estudios publicados desde 1999 sobre los efectos cognitivos y de rendimiento humanos de los campos electromagnéticos (CEM) relacionados con el teléfono móvil. MÉTODOS Se realizaron búsquedas en las bases de datos profesionales PubMed, Biomed, Medline, Biological Sciences, PsychInfo, PsycARTICLES, Environmental Sciences and Pollution Management, Neurosciences Abstracts y Web of Science y se seleccionaron 24 estudios para el metaanálisis. Cada estudio tenía que tener al menos un resultado de medición psicomotora como resultado principal. Los datos se analizaron utilizando la diferencia de medias estandarizada (DME) como medida del tamaño del efecto. RESULTADOS Solo tres tareas (2-back, 3-back y tiempo de reacción simple (SRT)) mostraron heterogeneidad significativa, pero después de que los estudios con SMD extremo se excluyeran mediante análisis de sensibilidad, la significación estadística desapareció (χ(2)(7)=1.63, p=0.20; χ(2)(6)=1.00, p=0.32; χ(2)(10)=14.04, p=0.17, respectivamente). Después del análisis de sensibilidad, se evaluó el efecto del patrocinio y el sesgo de publicación. La metarregresión indicó un efecto significativo (b1/40.12, p<0.05) solo para la tarea 2-back con financiación mixta (industria y público/caridad). La inspección del gráfico de embudo reveló un sesgo de publicación significativo solo para dos tareas cognitivas: SRT (correlación de rango de Begg r=0.443; prueba de Egger b=-0.652) y la tarea de resta (prueba de Egger b=-0.687). CONCLUSIONES Los campos electromagnéticos similares a los de los teléfonos móviles no parecen inducir efectos cognitivos ni psicomotores. No obstante, la existencia de sesgos de patrocinio y publicación debería alentar a la OMS a intervenir para desarrollar normas y directrices oficiales de investigación. Además, las investigaciones futuras deberían abordar cuestiones críticas y desatendidas, como la investigación de exposiciones repetidas, intensivas y crónicas, especialmente en poblaciones altamente sensibles como los niños.

[**Valič B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vali%C4%8D%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24723195) **,** [**Kos B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kos%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24723195) **,** [**Gajšek**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gaj%C5%A1ek%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24723195) **P. EXPOSICIÓN TÍPICA DE LOS NIÑOS A LOS CEM: EXPOSIMETRÍA Y DOSIMETRÍA.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24723195) **10 de abril de 2014. [Epub antes de impresión]**

Se llevó a cabo un estudio de encuesta con exposímetros portátiles, usados por 21 niños menores de 17 años, y mediciones detalladas en un apartamento sobre una subestación transformadora para determinar la exposición individual típica de los niños a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja (RF). En total, se usaron exposímetros portátiles durante >2400 h. Con base en la exposición individual típica, se calcularon los valores de campo eléctrico in situ y tasa de absorción específica (SAR) para un modelo humano femenino de 11 años. Se determinó que la exposición promedio era baja en comparación con los niveles de referencia de ICNIRP: 0,29 μT para un campo magnético de frecuencia extremadamente baja (ELF) y 0,09 V m -1 para estaciones base GSM, 0,11 V m -1 para DECT y 0,10 V m -1 para WiFi; se podrían ignorar otras contribuciones. Sin embargo, algunos de los voluntarios estuvieron más expuestos: la exposición realista más alta, a la que los niños podrían estar expuestos durante un período prolongado de tiempo, fue de 1,35 μT para el campo magnético ELF y 0,38 V m -1 para DECT, 0,13 V m -1 para WiFi y 0,26 V m -1 para estaciones base GSM. Los cálculos numéricos del campo eléctrico in situ y los valores SAR para la situación típica y el peor caso muestran que, en comparación con las restricciones básicas de ICNIRP, la exposición promedio es baja. En el escenario de exposición típico, la exposición a frecuencias extremadamente bajas es <0,03 % y la exposición a RF <0,001 % de la restricción básica correspondiente. En la situación del peor caso, la exposición a frecuencias extremadamente bajas es <0,11 % y la exposición a RF <0,007 % de las restricciones básicas correspondientes. El análisis de las exposiciones y la percepción del individuo de estar expuesto/no expuesto a un campo magnético ELF mostró que es imposible estimar la exposición individual a un campo magnético ELF basándose únicamente en la información proporcionada por los individuos, ya que no tienen suficiente conocimiento e información para identificar adecuadamente las fuentes en su proximidad.

**Van de Kamer JB, Lagendijk, JJW, Cálculo de distribuciones de SAR de alta resolución en una cabeza debido a una antena dipolar radiante que representa un teléfono móvil portátil. Phys. Med. Biol. 47:1827-1835, 2002.**

Se han calculado las distribuciones de SAR en la cabeza de una mujer adulta sana como resultado de una antena dipolo vertical radiante (frecuencia 915 MHz) que representa un teléfono móvil portátil para tres resoluciones diferentes: 2 mm, 1 mm y 0,4 mm. La resolución extremadamente alta de 0,4 mm se obtuvo con nuestra técnica de zoom cuasiestático, que se describe brevemente en este artículo. Para una potencia transmitida efectivamente de 0,25 W, los valores SAR promedio máximos en volúmenes cúbicos y de forma arbitraria son, respectivamente, aproximadamente 1,72 y 2,55 W kg-1 para 1 g y 0,98 y 1,73 W kg-1 para 10 g de tejido. Estos números no varían mucho (<8%) para las diferentes resoluciones, lo que indica que los cálculos SAR a una resolución de 2 mm son lo suficientemente precisos para describir la distribución a gran escala. Sin embargo, si se considera el patrón SAR detallado en la cabeza, pueden producirse grandes diferencias si se realizan cálculos de alta resolución en lugar de cálculos de baja resolución. Estas desviaciones se deben tanto a una mayor precisión del modelado como a una mejor descripción anatómica en simulaciones de mayor resolución. Por ejemplo, el perfil SAR a través de un límite entre tejidos con alto contraste dieléctrico se describe con mucha más precisión a resoluciones más altas. Además, las geometrías dieléctricas de baja resolución pueden sufrir una pérdida de detalle anatómico, lo que afecta en gran medida a las distribuciones SAR a pequeña escala. Por lo tanto, para regiones fuertemente heterogéneas, el modelado SAR de alta resolución es una necesidad absoluta.

[**Van Den Bossche M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Van%20Den%20Bossche%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25125596) **,** [**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verloock%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25125596) **,** [**Aerts S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aerts%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25125596) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25125596) **,** [**Martens**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25125596) **L. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN IN SITU A CAMPOS DE FRECUENCIA INTERMEDIA DE DISPOSITIVOS DIVERSOS.** [**Dosimetría de protección contra la radiación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25125596) **14 de agosto de 2014. pii: ncu257. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

En este estudio, se investiga la evaluación de la exposición in situ de los campos eléctricos y magnéticos de diferentes fuentes de frecuencia intermedia (FI). Los autores investigaron pizarras inteligentes y pantallas táctiles, bombillas de bajo consumo, lámparas fluorescentes, una unidad auditiva portátil y una unidad electroquirúrgica (ESU). Para la mayoría de estas fuentes, el campo eléctrico es la cantidad dominante. Los niveles de referencia de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes se superan para las pantallas táctiles (44 kHz: hasta 155,7 V m -1 a 5 cm), las bombillas de bajo consumo (38-52 kHz: hasta 117,3 V m -1 ), las lámparas fluorescentes (52 kHz: hasta 471 V m -1 a 5 cm) y las ESU (hasta 920 kHz: 792 V m -1 a 0,5 cm). Se midieron intensidades de campo magnético de hasta 1,8 y 10,5 A m -1 cerca de la ESU y la unidad auditiva portátil (69 V m -1 ), respectivamente. Existen grandes diferencias en los valores de campo medidos entre los distintos modos de funcionamiento de los equipos de FI. Las distancias de cumplimiento para el público en general varían de 15,3 cm (pantalla táctil) a 25 cm (lámparas fluorescentes).

[**van Kleef E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22van%20Kleef%20E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fischer AR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Fischer%20AR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Khan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Khan%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Frewer LJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Frewer%20LJ%22%5BAuthor%5D) **. Percepciones de riesgos y beneficios de la tecnología de telefonía móvil y estaciones base en Bangladesh.** [**Risk Anal.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Risk%20%0d%0aAnal.');) **30(6):1002-1015, 2010.**

Las investigaciones realizadas en países desarrollados han demostrado que muchos ciudadanos perciben que las señales de radio transmitidas por los teléfonos móviles y las estaciones base representan riesgos potenciales para la salud. En los países en desarrollo se han llevado a cabo menos investigaciones centradas en las percepciones de los ciudadanos sobre los riesgos y los beneficios, a pesar de la reciente y rápida introducción de las tecnologías de comunicación móvil. Este estudio tiene por objeto identificar los factores que influyen en la determinación de las compensaciones que los ciudadanos de Bangladesh hacen entre los riesgos y los beneficios en términos de aceptación de la tecnología de telefonía móvil y las preocupaciones sanitarias asociadas con la tecnología. Bangladesh fue seleccionado como representante de muchos países en desarrollo, ya que la infraestructura de telefonía terrestre es insustancial y el uso de teléfonos móviles se ha expandido rápidamente durante la última década, incluso entre los pobres. Se identificaron cuestiones de importancia en un estudio cualitativo a pequeña escala entre los ciudadanos de Bangladesh (n = 13), seguido de una encuesta dentro de una muestra de ciudadanos de Bangladesh (n = 500). Los resultados demuestran que, en general, los beneficios percibidos de la tecnología de telefonía móvil superan los riesgos. Los beneficios percibidos están relacionados principalmente con las ventajas sociales y personales del uso del teléfono móvil, incluida la capacidad de recibir noticias de emergencia sobre inundaciones, ciclones y otros desastres naturales. Las estaciones base se consideraban un símbolo del avance social. Los resultados sugieren además que las percepciones generales de riesgo son relativamente bajas, en particular los riesgos para la salud, y están impulsadas principalmente por percepciones relacionadas con el crimen y los inconvenientes sociales. Los riesgos para la salud percibidos son relativamente pequeños. Estos hallazgos muestran que la comunicación y la gestión de riesgos pueden ser particularmente eficaces cuando se tienen en cuenta los factores contextuales de la sociedad donde se implementa el sistema.

[**Vanderwaal RP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Vanderwaal+RP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cha B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Cha+B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moros EG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Moros+EG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roti Roti JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Roti+Roti+JL%22%5BAuthor%5D) **. La fosforilación de HSP27 aumenta después de choques térmicos de 45 o 41 grados C, pero no después de exposiciones no térmicas a TDMA o GSM.** [**Int J Hyperthermia.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Hyperthermia.');) **22(6):507-519, 2006.**

Objetivo: Se realizaron experimentos con células cultivadas HeLa, S3 y EA Hy296 para determinar si la exposición a choques térmicos agudos (30 min a 45 grados C) o crónicos (2 h a 41 grados C) o a exposiciones no térmicas de radiación de radiofrecuencia (RF) inducen cambios en la fosforilación de HSP27. Materiales y métodos: Las exposiciones a radiofrecuencia (RF) utilizadas en este estudio fueron 847 MHz modulada por acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) a una tasa de absorción específica (SAR) de 5 W kg-1 durante 1, 2 o 24 h o 900 MHz modulada GSM (GSM) a una SAR de 3,7 W kg-1 durante 1, 2 o 5 h. La fosforilación de HSP27 se evaluó resolviendo las diversas formas de fosforilación utilizando electroforesis en gel bidimensional midiendo la cantidad relativa de cada una por densitometría. Como alternativa, se utilizó un anticuerpo específico para la HSP27 fosforilada para detectar cambios en los niveles de fosforilación de la HSP27. Todas las condiciones de exposición a choque térmico y RF se analizaron simultáneamente junto con una muestra de control de incubadora correspondiente. Cada experimento se repitió tres veces. Resultados: Después del choque térmico, el grado de fosforilación de la HSP27 varió con la dosis de calor, y la hipertermia aguda (45 grados C) tuvo una mayor proporción de formas más fosforiladas. La exposición de células HeLa S3 a 5 W kg-1 TDMA durante 1, 2 o 24 h no indujo diferencias significativas en los niveles de fosforilación de la HSP27 en comparación con el control de incubadora o el placebo. La exposición de células EA Hy926 a 3,7 W kg-1 900 MHz GSM durante 1, 2 o 5 h no indujo diferencias significativas en los niveles de fosforilación de HSP27 en comparación con la exposición simulada. Conclusiones: La hipertermia aguda y moderada aumenta significativamente la fosforilación de HSP27, pero no hubo cambios significativos en los niveles de HSP27 después de la exposición no térmica a radiaciones de RF moduladas por TDMA y GSM.

**Van Leeuwen GM, Lagendijk JJ, Van Leersum BJ, Zwamborn AP, Hornsleth SN, Kotte AN, Cálculo del cambio en la temperatura del cerebro debido a la exposición a un teléfono móvil. Phys Med Biol 44(10):2367-2379, 1999.**

En este estudio evaluamos para un modelo de cabeza realista el aumento de temperatura 3D.

inducida por un teléfono móvil. Esto se hizo numéricamente con el uso consecutivo

de un modelo FDTD para predecir la distribución de potencia electromagnética absorbida,

y un modelo térmico que describe la transferencia de biocalor tanto por conducción como por sangre.

Flujo. Calculamos un aumento máximo de la temperatura cerebral de 0,11 grados C para

una antena con una potencia emitida promedio de 0,25 W, el valor máximo en los teléfonos móviles comunes, y exposición indefinida. El aumento máximo de temperatura se produce en la piel. Las distribuciones de potencia se caracterizaron por un SAR promedio máximo sobre un volumen de 10 g de forma arbitraria de aproximadamente 1,6 W kg(-1). Aunque estos

Las distribuciones de energía no cumplen con todas las normas de seguridad propuestas,

Los aumentos de temperatura son demasiado pequeños para tener efectos duraderos. Verificamos nuestros

simulaciones midiendo experimentalmente el aumento de la temperatura de la piel.

El método de simulación puede ser fundamental para un mayor desarrollo de la seguridad.

normas.

**Vangelova K, Israel M, Mihaylov S. El efecto de la radiación electromagnética de radiofrecuencia de bajo nivel en las tasas de excreción de hormonas del estrés en operadores durante turnos de 24 horas. Cent Eur J Public Health 10(1-2):24-28, 2002** .

El objetivo del estudio fue investigar el efecto de la exposición prolongada a la radiación electromagnética (EM) de radiofrecuencia (RF) de bajo nivel sobre las tasas de excreción de hormonas del estrés en operadores de estaciones satelitales durante turnos de 24 horas. Se estudió a doce operadores masculinos en una estación satelital para comunicaciones de televisión e investigación espacial durante turnos de 24 horas. Se realizó una evaluación dosimétrica de la exposición y se mostró una exposición de bajo nivel con una absorción específica de 0,1127 J.kg-1. También se estudió un grupo de control de 12 operadores masculinos no expuestos con tareas laborales similares y el mismo sistema de turnos. Los 11-oxicorticosteroides (11-OCS), la adrenalina y la noradrenalina se siguieron mediante métodos espectrofluorimétricos en intervalos de 3 horas durante los turnos de 24 horas. Los datos se analizaron mediante pruebas de análisis interindividual, análisis Cosinor y análisis de varianza (ANOVA). En los operadores expuestos se encontró un aumento significativo de la excreción de 11-OCS en 24 horas y trastornos en su ritmo circadiano, manifestados por un aumento del mesor, una disminución de la amplitud y un cambio en la acrofase. Los cambios en las tasas de excreción de las catecolaminas fueron significativos y mostraron una mayor variabilidad de ambas variables. El efecto a largo plazo de la exposición a la radiación electromagnética de RF de bajo nivel provocó una reacción de estrés pronunciada con cambios en el ritmo circadiano de 11-OCS y una mayor variabilidad de la secreción de catecolaminas. Los posibles riesgos para la salud asociados con la alteración observada en el sistema de estrés deben aclararse mediante la identificación de su importancia y relevancia pronóstica.

[**Vangelova KK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Vangelova+KK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Israel MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Israel+MS%22%5BAuthor%5D) **. Variaciones de la melatonina y las hormonas del estrés en turnos prolongados y radiación electromagnética de radiofrecuencia. Rev Environ Health. 20(2):151-161, 2005.**

Estudiamos las variaciones horarias de los niveles urinarios de 6-sulfatoxi-melatonina y tres hormonas del estrés en operadores que trabajaban en turnos extendidos de rotación rápida bajo radiación electromagnética de radiofrecuencia (REM). La tasa de excreción de las hormonas se controló mediante radioinmunoensayo y espectrofluorimetría a intervalos de 4 horas en un grupo de 36 operadores masculinos que comprendía 12 operadores de estaciones de radiodifusión, 12 operadores de estaciones de televisión y un grupo de control de 12 operadores de estaciones satelitales. La medición del promedio ponderado en el tiempo (TWA) de la exposición a la REM reveló un alto nivel de exposición en los operadores de estaciones de radiodifusión (TWAmean = 3,10 microW/cm2, TWAmax = 137,00 microW/cm2), un nivel bajo en los operadores de estaciones de televisión (TWAmean = 1,89 microW/cm2, TWAmax = 5,24 microW/cm2) y un nivel muy bajo en los operadores de estaciones satelitales. Las diferencias entre los grupos se mantuvieron iguales después de tener en cuenta los factores de confusión. La radiofrecuencia electromagnética no tuvo efecto sobre el patrón diurno típico de 6-sulfatoximelatonina. La exposición a radiofrecuencia electromagnética de alto nivel aumentó significativamente las tasas de excreción de cortisol (p < 0,001), adrenalina (p = 0,028) y noradrenalina (p < 0,000), mientras que los cambios bajo una exposición de bajo nivel no alcanzaron la significación. La excreción de cortisol y noradrenalina durante 24 horas se correlacionó con TWAmean y TWAmax. En conclusión, la excreción de 6-sulfatoximelatonina mantuvo un patrón diurno típico bajo turnos extendidos de rotación rápida y radiofrecuencia electromagnética, pero mostró una relación exposición-efecto con las hormonas del estrés.

**Vangelova K ,** [**Deyanov C ,**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Deyanov+C%22%5BAuthor%5D) [**Israel M. Riesgo**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Israel+M%22%5BAuthor%5D) [**cardiovascular en operadores expuestos a radiación electromagnética de radiofrecuencia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/utils/lofref.fcgi?PrId=3048&uid=16503299&db=pubmed&url=http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1438-4639%2805%2900123-9) [**Int J Hyg Environ Health.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20Hyg%20Environ%20Health.');) **209(2):133-138, 2006.**

El objetivo del estudio fue evaluar los efectos a largo plazo de la radiación electromagnética de radiofrecuencia (REM) en el sistema cardiovascular. Se estudiaron dos grupos de operadores expuestos (49 operadores de estaciones de radiodifusión (BC) y 61 operadores de estaciones de televisión) y un grupo de control de 110 operadores de estaciones de radioenlace, emparejados por sexo y edad, con características laborales similares excepto por la REM de radiofrecuencia. Se evaluó la exposición a la REM y se calculó el promedio ponderado en el tiempo (TWA). Se realizó un seguimiento de los factores de riesgo cardiovascular presión arterial, perfil lipídico, índice de masa corporal, índice cintura/cadera, tabaquismo y antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular. La presión arterial sistólica y diastólica (PAS y PAD), el colesterol total (CT) y el colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) fueron significativamente más altos en los dos grupos expuestos. Se encontró que la exposición a la REM de radiofrecuencia se asoció con una mayor probabilidad de desarrollar hipertensión y dislipidemia. Las ecuaciones de regresión múltiple por pasos mostraron que la PAS y el TWA predijeron el CT alto y el LDL-C alto, mientras que el CT, la edad y la obesidad abdominal fueron predictores de PAS y DBP altas. En conclusión, nuestros datos muestran que la radiofrecuencia EMR contribuye a los efectos adversos sobre el sistema cardiovascular.

**van Wyk MJ, Bingle M, Meyer FJ. Consideraciones sobre el modelado de antenas para cálculos precisos de la tasa de absorción específica (SAR) en fantasmas humanos en proximidad cercana a antenas de estaciones base celulares GSM. Bioelectromagnetismo. 26(6):502-509, 2005.**

Los organismos internacionales como la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) y el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) prevén la evaluación de la exposición humana basándose en cálculos (o mediciones) de SAR y restricciones básicas. En el caso de la exposición a estaciones base, esto se aplica principalmente a escenarios de exposición ocupacional en el campo muy cercano de estas antenas, donde los criterios de nivel de referencia conservadores podrían ser innecesariamente restrictivos. Este estudio presenta una variedad de aspectos críticos que deben considerarse al calcular la SAR en un cuerpo humano cerca de una antena de estación base de telefonía móvil. Se propone una técnica híbrida FEM/MoM como un método numérico adecuado para obtener resultados precisos. La verificación de la implementación FEM/MoM se ha presentado en una publicación anterior; el enfoque de este estudio es una investigación sobre el detalle que debe incluirse en un modelo numérico de la antena, para representar con precisión el escenario del mundo real. Esto se logra comparando los resultados numéricos con las mediciones de una antena de estación base GSM genérica y fantasmas canónicos y humanos representativos apropiados. Los resultados muestran que es fundamental tener en cuenta el efecto de perturbación del fantasma humano (un cuerpo conductor de gran tamaño) en la antena de la estación base cuando la distancia entre la antena y el fantasma es inferior a 300 mm. Para estas distancias pequeñas, la estructura de la antena debe modelarse en detalle. La conclusión es que es factible calcular, utilizando las técnicas y la metodología propuestas, zonas de cumplimiento ocupacional precisas alrededor de las antenas de la estación base en función de un perfil SAR y de directrices de restricción básicas.

**Varghese R, Majumdar A, Kumar G, Shukla A. Las ratas expuestas a 2,45 GHz de radiación no ionizante exhiben cambios de comportamiento con mayor expresión cerebral de la caspasa apoptótica 3. Fisiopatología. 14 de noviembre de 2017. pii: S0928-4680(17)30052-4. doi: 10.1016/j.pathophys.2017.11.001.**

En los últimos años, ha habido un tremendo aumento en el uso de dispositivos Wi-Fi junto con teléfonos móviles, a nivel mundial. Los dispositivos Wi-Fi utilizan una frecuencia de 2,4 GHz. El presente estudio evaluó el impacto de la exposición a la radiación de 2,45 GHz durante 4 horas al día durante 45 días sobre los parámetros de estrés oxidativo y conductual en ratas Sprague Dawley hembra. Las pruebas de comportamiento de ansiedad, aprendizaje y memoria se iniciaron a partir del día 38. Los parámetros de estrés oxidativo se estimaron en homogeneizados cerebrales después de sacrificar a las ratas el día 45. En el laberinto acuático Morris, el laberinto en cruz elevada y la prueba de caja oscura clara, las ratas expuestas a la radiación de 2,45 GHz provocaron un deterioro de la memoria y un comportamiento de ansiedad. La exposición disminuyó las actividades de la superóxido dismutasa, la catalasa y redujo los niveles de glutatión, mientras que se encontraron niveles elevados de peroxidación lipídica cerebral en las ratas expuestas a la radiación, lo que muestra una defensa antioxidante comprometida. Se cuantificó la expresión del gen de la caspasa 3 en muestras cerebrales, lo que reveló un aumento notable en el marcador apoptótico caspasa 3 en el grupo expuesto a la radiación de 2,45 GHz en comparación con el grupo de exposición simulada. No se observaron cambios significativos en los exámenes histopatológicos ni en los niveles cerebrales de TNF-α. El análisis de la arborización dendrítica de las neuronas mostró una reducción en el número de ramificaciones e intersecciones dendríticas, lo que corresponde a una alteración en la estructura dendrítica de las neuronas, lo que afecta a la señalización neuronal. El estudio indica claramente que la exposición de ratas a la radiación de microondas de 2,45 GHz provoca cambios perjudiciales en el cerebro que conducen a una disminución del aprendizaje y la memoria y a la expresión de conductas de ansiedad en ratas, junto con una caída en los sistemas enzimáticos antioxidantes del cerebro.

**Varsier N, Dahdouh S, Serrurier A, De la Plata JP, Anquez J, Angelini ED, Bloch I, Wiart J. Influencia de la etapa de gestación y la posición del feto en la exposición local y de todo el cuerpo del feto a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Phys Med Biol. 7 de agosto de 2014;59(17):4913-4926. [Epub antes de impresión]**   
  
Este artículo analiza la influencia de la etapa de gestación y la posición del feto en la exposición de todo el cuerpo y el cerebro del feto a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Nuestro análisis se realiza utilizando modelos de mujeres embarazadas semihomogéneas entre 8 y 32 semanas de amenorrea. Analizando la influencia de la etapa de gestación sobre la exposición ambiental de todo el cuerpo y local de un feto en posición vertical, cabeza abajo o cabeza arriba, en la banda de frecuencia de 2100 MHz, concluimos que tanto la exposición de todo el cuerpo como la exposición cerebral promedio del feto disminuyen durante el primer trimestre de gestación, mientras que avanzan durante el embarazo debido al rápido aumento de peso del feto en estas primeras etapas. A partir del comienzo del segundo trimestre, la exposición de todo el cuerpo y la exposición cerebral promedio son bastante estables porque las ganancias de peso son casi proporcionales a los aumentos de potencia absorbida. Se encontró que el comportamiento de la exposición de todo el cuerpo y local del feto durante el embarazo para un feto en posición vertical con la cabeza arriba era de un nivel similar, cuando se compara con la posición con la cabeza abajo eran ligeramente superiores, especialmente en el cerebro.

[**Vecchio F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Vecchio+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Babiloni C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Babiloni+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ferreri F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ferreri+F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Curcio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Curcio+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fini R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Fini+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Del Percio C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Del+Percio+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rossini PM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Rossini+PM%22%5BAuthor%5D) **. La emisión de teléfonos móviles modula el acoplamiento funcional interhemisférico de los ritmos alfa del EEG.** [**Eur J Neurosci.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Eur%20J%20Neurosci.');) **25(6):1908-1913, 2007.**

Probamos la hipótesis de trabajo de que los campos electromagnéticos de los teléfonos móviles (CEM) afectan la sincronización interhemisférica de los ritmos cerebrales, una característica fisiológica importante de la transferencia de información al cerebro. Diez sujetos se sometieron a dos registros electroencefalográficos (EEG), separados por una semana, siguiendo un paradigma doble ciego cruzado en el que fueron expuestos a una señal de teléfono móvil (sistema global para comunicaciones móviles; GSM). El teléfono móvil se sostuvo en el lado izquierdo de la cabeza del sujeto mediante un casco modificado y se orientó en la posición normal para su uso sobre la oreja. El micrófono se orientó hacia la esquina de la boca y la antena estaba cerca de la cabeza en el área parietotemporal. Además, colocamos otro teléfono similar (pero sin batería) en el lado derecho del casco, para equilibrar el peso y evitar que el sujeto localizara el lado de la estimulación GSM (y, en consecuencia, lateralizara la atención). En una sesión, la exposición fue real (GSM) mientras que en la otra fue simulada; ambas sesiones duraron 45 minutos. La conectividad interhemisférica funcional se modeló utilizando el análisis de la coherencia espectral del EEG entre pares de electrodos frontales, centrales y parietales. Los ritmos individuales del EEG de interés fueron delta (alrededor de 2-4 Hz), theta (alrededor de 4-6 Hz), alfa 1 (alrededor de 6-8 Hz), alfa 2 (alrededor de 8-10 Hz) y alfa 3 (alrededor de 10-12 Hz). Los resultados mostraron que, en comparación con la estimulación simulada, la estimulación GSM moduló la coherencia frontal y temporal interhemisférica en las bandas alfa 2 y alfa 3. Los resultados actuales sugieren que la emisión prolongada del teléfono móvil afecta no solo la actividad cortical sino también la propagación de la sincronización neuronal transmitida por el acoplamiento funcional interhemisférico de los ritmos del EEG.

[**Vecchio F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vecchio%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Babiloni C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Babiloni%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ferreri F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ferreri%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Buffo P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Buffo%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Cibelli G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cibelli%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Curcio G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Curcio%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Dijkman SV**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Dijkman%20SV%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Melgari JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Melgari%20JM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Giambattistelli F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Giambattistelli%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Rossini PM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rossini%20PM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. La emisión de teléfonos móviles modula el acoplamiento funcional interhemisférico de los ritmos alfa del EEG en personas mayores en comparación con sujetos jóvenes.** [**Clínica Neurofisiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clin%20Neurophysiol.');) **121(2):163-171, 2010.**

OBJETIVO: Se ha informado que los campos electromagnéticos GSM (GSM-EMFs) de los teléfonos móviles modulan - después de una exposición prolongada - la sincronización interhemisférica de los ritmos electroencefalográficos (EEG) en reposo temporal y frontal en sujetos jóvenes normales [Vecchio et al., 2007]. Aquí probamos la hipótesis de que este efecto puede variar en el envejecimiento fisiológico como un signo de cambios en la organización funcional de la sincronización neuronal cortical. MÉTODOS: Se registraron datos de EEG en reposo con los ojos cerrados en 16 sujetos ancianos sanos y 5 sujetos jóvenes en las dos condiciones del estudio de referencia anterior. El dispositivo GSM se encendió (45 min) en una condición y se apagó (45 min) en la otra condición. La coherencia espectral evaluó la sincronización interhemisférica de los ritmos del EEG en las siguientes bandas: delta (aproximadamente 2-4 Hz), theta (aproximadamente 4-6 Hz), alfa 1 (aproximadamente 6-8 Hz), alfa 2 (aproximadamente 8-10 Hz) y alfa 3 (aproximadamente 10-12 Hz). Los efectos del envejecimiento se investigaron comparando la coherencia interhemisférica del EEG en los sujetos de edad avanzada frente a un grupo joven formado por 15 sujetos jóvenes (10 sujetos jóvenes del estudio de referencia; Vecchio et al., 2007). RESULTADOS: En comparación con los sujetos jóvenes, los sujetos de edad avanzada mostraron un incremento estadísticamente significativo (p < 0,001) de la coherencia interhemisférica de los ritmos alfa frontales y temporales (aproximadamente 8-12 Hz) durante la condición GSM. CONCLUSIONES: Estos resultados sugieren que los campos electromagnéticos GSM de un teléfono móvil afectan la sincronización interhemisférica de los ritmos dominantes (alfa) del EEG en función del envejecimiento fisiológico. SIGNIFICADO: Este estudio aporta más evidencia de que el envejecimiento fisiológico está relacionado con cambios en la organización funcional de la sincronización neuronal cortical.

[**Vecchio F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vecchio%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Buffo P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Buffo%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sergio S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sergio%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Iacoviello D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Iacoviello%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rossini PM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rossini%20PM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Babiloni C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Babiloni%20C%22%5BAuthor%5D) **La emisión de los teléfonos móviles modula la desincronización relacionada con eventos de los ritmos α y el rendimiento cognitivo-motor en humanos sanos.** [**Clin Neurophysiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21873111) **123(1):121-128, 2012.**

**OBJETIVOS:** Se ha demostrado que los campos electromagnéticos de los teléfonos GSM afectan los ritmos cerebrales humanos (Vecchio et al., 2007, 2010), pero aún no está claro si estos efectos están relacionados con alteraciones de las funciones cognitivas. **MÉTODOS:** Once adultos sanos se sometieron a dos sesiones de electroencefalografía (EEG) separadas por una semana, siguiendo un paradigma cruzado, controlado con placebo y doble ciego. En ambas sesiones, realizaron una tarea visual de ir/no ir antes de la exposición real a los CEM GSM o después de una condición simulada sin exposición a CEM. En la sesión real GSM, la corteza temporal se expuso continuamente a los CEM GSM durante 45 minutos. En la sesión simulada, los sujetos no eran conscientes de que los CEM habían estado apagados durante la duración del experimento. En la tarea de ir/no ir, un estímulo de fijación central fue seguido por un estímulo visual verde (50% de probabilidad) o rojo. Los sujetos tenían que presionar el botón del ratón después de los estímulos verdes (ensayos de Go). Con referencia a un período de referencia, la disminución de potencia de los ritmos alfa de baja (alrededor de 8-10 Hz) y alta frecuencia (alrededor de 10-12 Hz) indexó la actividad cortical. **RESULTADOS:** Se encontró una menor disminución de potencia de los ritmos alfa de alta frecuencia ampliamente distribuidos y un tiempo de reacción más rápido a los estímulos de Go en el período posterior a la exposición que en el período previo a la exposición de la sesión GSM. No se encontró ningún efecto en la sesión simulada. **CONCLUSIONES:** Estos resultados sugieren que la amplitud máxima de ERD alfa y el tiempo de reacción a los estímulos de Go están modulados por el efecto de los CEM GSM en la actividad cortical. **SIGNIFICADO:** La exposición a los CEM GSM durante 45 minutos puede mejorar la eficiencia neuronal cortical humana y los procesos cognitivos-motores simples en adultos sanos.

[**Vecchio F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vecchio%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tombini M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tombini%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Buffo P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Buffo%20P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Assenza G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Assenza%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pellegrino G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pellegrino%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Benvenga A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Benvenga%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Babiloni C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Babiloni%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rossini PM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rossini%20PM%22%5BAuthor%5D) **. La emisión de los teléfonos móviles aumenta el acoplamiento funcional interhemisférico de los ritmos alfa electroencefalográficos en pacientes epilépticos.** [**Int J Psychophysiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22326594##) **84(2):164-171, 2012.**

Se ha informado que los campos electromagnéticos GSM (GSM-EMFs) de los teléfonos móviles modulan - después de una exposición prolongada - la sincronización interhemisférica de los ritmos electroencefalográficos (EEG) en reposo temporal y frontal en sujetos normales jóvenes y ancianos (Vecchio et al., 2007, 2010). Aquí probamos la hipótesis de que esto puede ser aún más evidente en pacientes epilépticos, que típicamente sufren de mecanismos anormales que gobiernan la sincronización de la activación rítmica de las neuronas corticales. Los datos del EEG en reposo con los ojos cerrados se registraron en diez pacientes afectados por epilepsia focal en condiciones de exposición real y simulada. Estos datos se compararon con los obtenidos de 15 sujetos normales de la misma edad de los estudios de referencia anteriores. El dispositivo GSM se encendió (45 min) en la condición "GSM" y se apagó (45 min) en la otra condición ("simulación"). El teléfono móvil siempre se colocó en el lado izquierdo tanto en los pacientes como en los sujetos de control. La coherencia espectral evaluó la sincronización interhemisférica de los ritmos del EEG en las siguientes bandas de frecuencia: delta (aproximadamente 2-4 Hz), theta (aproximadamente 4-6 Hz), alfa1 (aproximadamente 6-8 Hz), alfa2 (aproximadamente 8-10 Hz) y alfa3 (aproximadamente 10-12 Hz). Los efectos en los pacientes se investigaron comparando la coherencia interhemisférica del EEG en los pacientes epilépticos con el grupo de control de sujetos evaluados en los estudios de referencia anteriores. En comparación con los sujetos de control, los pacientes epilépticos mostraron una coherencia interhemisférica estadísticamente significativa más alta de los ritmos alfa temporales y frontales (aproximadamente 8-12 Hz) en la condición GSM que en la condición "simulada". Estos resultados sugieren que los campos electromagnéticos GSM del teléfono móvil pueden afectar la sincronización interhemisférica de los ritmos dominantes (alfa) del EEG en pacientes epilépticos. Si se confirma en estudios futuros sobre un grupo más amplio de pacientes con epilepsia, la modulación de la coherencia alfa interhemisférica debida a los campos electromagnéticos GSM podría tener implicaciones clínicas y estar relacionada con cambios en la función cognitivo-motora.

[**Vecsei Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vecsei%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23787775) **,** [**Csathó A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Csath%C3%B3%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23787775) **,** [**Thuróczy G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Thur%C3%B3czy%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23787775) **,** [**Hernádi I.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hern%C3%A1di%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23787775) **Efecto de una única exposición de 30 minutos similar a la de un teléfono móvil UMTS sobre el umbral térmico del dolor en voluntarios jóvenes sanos.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23787775) **20 de junio de 2013. doi: 10.1002/bem.21801. [Publicado electrónicamente antes de su publicación impresa]**

Uno de los efectos más frecuentemente investigados de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de RF) sobre el comportamiento de sistemas biológicos complejos es la sensibilidad al dolor. A pesar del creciente cuerpo de evidencia de cambios inducidos por CEM en la sensación de dolor, actualmente no hay un protocolo experimental aceptado para tales estudios de provocación para la población humana sana. Por lo tanto, en el presente estudio, probamos los efectos de la exposición a CEM de RF del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) de tercera generación sobre el umbral térmico del dolor (TPT) medido en la superficie de los dedos de 20 voluntarios adultos jóvenes. El protocolo se validó inicialmente con un tratamiento tópico de capsaicina. El tiempo de exposición fue de 30 minutos y la señal genuina (o simulada) se aplicó a la cabeza a través de una antena de parche, donde los valores de la tasa de absorción específica (SAR) de CEM de RF se controlaron y se mantuvieron constantes a un nivel de 1,75 W/kg. Los datos se obtuvieron mediante ensayos aleatorizados, controlados con placebo de manera doble ciego. Las calificaciones subjetivas del dolor se probaron por bloques en una escala de calificación analógica visual (VAS). En comparación con las condiciones de control y simulación, los resultados proporcionan evidencia de TPT intacto pero un efecto de desensibilización reducido entre estimulaciones repetidas dentro de los bloques individuales de ensayos, observable solo en el lado contralateral para la exposición genuina a UMTS. Los datos de percepción subjetiva del dolor (VAS) indicaron calificaciones generales de dolor marginalmente reducidas solo en la condición de exposición genuina. Los resultados actuales proporcionan información pionera sobre la sensación de dolor humano en relación con la exposición a EMF de RF y, por lo tanto, pueden contribuir a cubrir la brecha existente entre la investigación de seguridad y la ciencia biomédica aplicada dirigida a los posibles efectos biológicos de los EMF de RF ambientales.

[**Velayutham P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Velayutham%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24533378) **,** [**Govindasamy GK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Govindasamy%20GK%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24533378) **,** [**Raman R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Raman%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24533378) **,** [**Prepageran N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prepageran%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24533378) **,** [**Ng KH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ng%20KH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24533378) **. Pérdida de audición de alta frecuencia entre usuarios de teléfonos móviles .** [**Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24533378) **66(Suppl 1):169-172, 2014.**

El objetivo de este estudio es evaluar la pérdida de audición de alta frecuencia (por encima de 8 kHz) entre los usuarios de teléfonos móviles de larga duración en un centro de referencia terciario. Estudio prospectivo simple ciego. Este es el primer estudio que utilizó audiometría de alta frecuencia. El uso generalizado del teléfono móvil es tan profundo que no pudimos encontrar suficientes no usuarios como grupo de control. Por lo tanto, comparamos el oído no dominante con el oído dominante mediante mediciones audiométricas. El estudio fue un estudio ciego en el que el audiólogo no sabía cuál era el oído dominante. Se estudiaron un total de 100 sujetos. De los sujetos estudiados, el 53% eran hombres y el 47% mujeres. La edad media fue de 27 años. El oído izquierdo fue dominante en el 63%, el 22% fue dominante en el oído derecho y el 15% no tenía preferencia. Este estudio mostró que hay una pérdida significativa en el oído dominante en comparación con el oído no dominante (P < 0,05). El uso crónico del teléfono móvil reveló una pérdida auditiva de alta frecuencia en el oído dominante ( teléfono móvil utilizado) en comparación con el oído no dominante.

**Velizarov, S, Raskmark, P, Kwee, S, Los efectos de los campos de radiofrecuencia sobre la proliferación celular no son térmicos. Bioelectrochem Bioenerg 48(1):177-180, 1999.**

El número de informes sobre los efectos inducidos por los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) y la radiación de microondas (MW) en varios sistemas celulares sigue aumentando. Hasta ahora no se ha propuesto ningún mecanismo satisfactorio para explicar los efectos biológicos de estos campos. Una de las teorías actuales es que la generación de calor por RF/MW es la causa, a pesar del hecho de que un gran número de estudios en condiciones isotérmicas han informado cambios celulares significativos después de la exposición a RF/MW. Por lo tanto, este estudio se realizó para investigar qué efecto podría tener la radiación de MW de estos campos en combinación con un cambio significativo de temperatura en la proliferación celular. Los experimentos se realizaron en la misma línea celular y con el mismo sistema de exposición que en un trabajo anterior [S. Kwee, P. Raskmark, Cambios en la proliferación celular debido a la radiación ambiental no ionizante: 2. Radiación de microondas, Bioelectrochem. Bioenerg., 44 (1998), pp. 251-255]. El campo se generó mediante simulación de señal del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de 960 MHz. Los cultivos celulares, que crecían en placas de microtitulación, se expusieron en una cámara especialmente construida, una celda electromagnética transversal (TEM). El valor de la tasa de absorción específica (SAR) para cada pocillo celular se calculó para este sistema de exposición. Sin embargo, en este estudio, las células se expusieron al campo a una temperatura mayor o menor que la temperatura en la incubadora sin campo, es decir, la temperatura en la celda TEM fue de 39 o 35 +/- 0,1 grados C. Los experimentos simulados correspondientes se realizaron exactamente en las mismas condiciones experimentales. Los resultados mostraron que hubo un cambio significativo en la proliferación celular en las células expuestas en comparación con las células no expuestas (control) a ambas temperaturas. Por otro lado, no se encontró ningún cambio significativo en la tasa de proliferación en las células expuestas simuladas a ambas temperaturas. Esto demuestra que los efectos biológicos debidos a RF/MW no pueden atribuirse solo a un cambio de temperatura. Dado que los cambios inducidos por RF/MW fueron del mismo orden de magnitud a ambas temperaturas y también comparables a nuestros resultados anteriores en condiciones isotérmicas a 37 grados C, el estrés celular causado por los campos electromagnéticos podría iniciar los cambios en las tasas de reacción del ciclo celular. Es ampliamente aceptado que ciertas clases de proteínas de choque térmico están involucradas en estas reacciones de estrés.

**Vereshchako GG, Chueshova NV, Gorokh GA, Naumov AD. Estado del sistema reproductivo en ratas macho de primera generación obtenidas de progenitores irradiados y expuestas a radiación electromagnética (897 MHz) durante la embriogénesis y el desarrollo postnatal. Radiats Biol Radioecol. 54(2):186-192, 2014.**

Se estudiaron las consecuencias de la exposición prolongada a la radiación electromagnética de los teléfonos celulares (897 MHz, diariamente 8 h/día) en ratas macho de la 1ª generación obtenidas de padres irradiados y sometidas a una exposición prolongada a la radiación electromagnética del rango de las comunicaciones móviles durante la ontogenia y el desarrollo postnatal. Se ha descubierto que la irradiación provoca una disminución en el número de nacimientos de animales, modificando la proporción sexual en dirección al aumento del número de machos. Tuvo un impacto significativo en el sistema reproductivo de los machos, acelerando su desarrollo sexual, revelado a la edad de dos meses. La radiación de los teléfonos celulares provocó desproporciones significativas en el número de células en diferentes etapas de la espermatogénesis. Aumentó el número de espermatozoides maduros, lo que redujo la viabilidad.

**Vergassola R, Borgioli A, Chiodi L, Rossi D, Fazi A, Lebrun E, Vaccari M, [Cambios en los marcapasos y en los portadores de marcapasos como resultado del uso de diferentes fuentes de energía electromagnética]. Minerva Cardioangiol 42(1-2):27-32, 1994.**

[Durante la última década se han producido avances considerables en las tecnologías de electroestimulación cardíaca. Sin embargo, todavía hay informes de interferencias electromagnéticas con marcapasos y pacientes con marcapasos. Hemos estudiado los efectos de varias fuentes electromagnéticas (diatermia de onda corta, bisturíes electroquirúrgicos, electroterapia y radiofrecuencias) tanto en humanos como en animales. Los resultados de los estudios fueron completamente negativos y, por lo tanto, estamos convencidos de que los marcapasos actuales son mucho más confiables y, por lo tanto, están menos sujetos a interferencias de fuentes electromagnéticas externas. Realizamos las siguientes pruebas: (a) Diatermia de onda corta: varias posiciones de electrodos en cerdos y 8 pacientes con marcapasos. (b) Bisturíes electroquirúrgicos: varias pruebas en cerdos con bisturí electroquirúrgico unipolar; 6 pruebas en humanos durante la implantación de un desfibrilador automático utilizando bisturíes electroquirúrgicos de dos polos; 23 pacientes portadores de marcapasos fueron sometidos a cirugía abdominal (3 hernias inguinales, 12 resecciones gástricas; 6 colecistotomías, 2 aneurismas aórticos, con bisturíes electroquirúrgicos de dos polos). (c) Electroterapia (TENS): en cerdos. (d) Radiofrecuencia (RF) para ablación transcatéter: varias pruebas en cerdos.

[**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Verloock%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **Procedimiento para la evaluación de la exposición del público general a redes WLAN en oficinas y en bancos de pruebas de redes de sensores inalámbricos.** [**Health Phys.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20220371) **98(4):628-638, 2010 .**

Se propone un procedimiento de medición rápido y preciso para determinar experimentalmente la exposición a radiofrecuencias (RF) de redes de área local inalámbricas (WLAN) y para probar el cumplimiento de las pautas internacionales para el público en general. Este es el primer artículo en el que se investigan, seleccionan y validan todos los ajustes óptimos para el equipo de medición (tiempo de barrido, ancho de banda de resolución, etc.). La exposición a puntos de acceso WLAN se determina para 222 ubicaciones con 7 redes WLAN presentes en entornos de oficina. La exposición a WLAN también se caracteriza por primera vez en un entorno de laboratorio de sensores inalámbricos (WiLab) en la Universidad IBBT-Ghent en Bélgica. La exposición de fondo promedio a WLAN (WiLab apagado) es de 0,12 V m(-1), con un percentil 95 de 0,90 V m(-1). Con el WiLab en funcionamiento, la exposición promedio aumenta a 1,9 V m(-1), con un percentil 95 de 4,7 V m(-1). Todos los valores están muy por debajo de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes de 61 V m(-1) en la banda de 2,4 GHz (al menos 9,1 veces para distancias de más de 1 m desde los puntos de acceso), pero es posible que en los laboratorios WiLabs se produzca un aumento significativo de la exposición debido a los altos ciclos de trabajo. Al aplicar el método de medición propuesto se obtiene una reducción importante del tiempo de medición.

[**Verloock L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verloock%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25353235) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Joseph%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25353235) **,** [**Goeminne F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Goeminne%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25353235) **,** [**Martens L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Martens%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25353235) **,** [**Verlaek M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Verlaek%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25353235) **,** [**Constandt K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Constandt%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25353235) **Evaluación de la exposición a radiofrecuencias en escuelas, hogares y lugares públicos en Bélgica.** [**Salud Física.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25353235) **107(6):503-513, 2014.**

La caracterización de la exposición a las tecnologías de radiofrecuencia (RF) emergentes en áreas donde hay niños es importante. La exposición a los campos electromagnéticos (CEM) de RF se evaluó en tres microambientes "sensibles"; a saber, escuelas, hogares y lugares públicos ubicados en entornos urbanos y se comparó con la exposición en oficinas. La evaluación in situ se realizó mediante la realización de mediciones espaciales de banda ancha y de banda estrecha precisas, proporcionando intensidades de campo eléctrico promediadas durante 6 minutos. Se hizo una distinción entre fuentes internas (transmisores ubicados en interiores) y externas (fuentes exteriores de radiodifusión y telecomunicaciones). El noventa y cuatro por ciento de las mediciones de banda ancha fueron inferiores a 1 V m. Los valores promedio y máximos del campo eléctrico total en escuelas, hogares y lugares públicos fueron 0,2 y 3,2 V m (WiFi), 0,1 y 1,1 V m (telecomunicaciones) y 0,6 y 2,4 V m (telecomunicaciones), respectivamente, mientras que para las oficinas, la exposición promedio y máxima fueron 0,9 y 3,3 V m (telecomunicaciones), satisfaciendo los niveles de referencia de ICNIRP. En las escuelas consideradas, los valores de campo máximos y promedio más altos se debieron a señales internas (WiFi). En los hogares, lugares públicos y oficinas considerados, los valores de campo máximos y promedio más altos se originaron a partir de señales de telecomunicaciones. Las exposiciones más bajas se obtuvieron en los hogares. Las fuentes internas contribuyeron en promedio más en interiores (31,2%) que en exteriores (2,3%), mientras que las contribuciones promedio de las fuentes externas (fuentes de radiodifusión y telecomunicaciones) fueron mayores en exteriores (97,7%) que en posiciones interiores (68,8%). FM, GSM y UMTS dominan la exposición total al enlace descendente en las mediciones en exteriores. En las mediciones en interiores, FM, GSM y WiFi dominan la exposición total. La contribución promedio de la tecnología emergente LTE fue de solo el 0,6%.

**Verma M, Dutta SK. Alteración inducida por microondas en la expresión del gen de la enolasa específico de neuronas. Cancer Biochem Biophys. 13(4):239-244, 1993.**

La exposición de pNGE7, un clon recombinante que contiene las secuencias codificantes y reguladoras para la expresión del gen de la enolasa neuronal específica, a las radiaciones electromagnéticas (915 MHz, 16 Hz AM, SAR 0,05 mW/kg) resultó en la elevación de la enolasa neuronal específica (NSE), un marcador diagnóstico para el cáncer neuronal y pulmonar. Mediante cromatografía de intercambio iónico separamos la actividad de la enolasa neuronal específica de la actividad de la enolasa no neuronal (NNE) y observamos una alteración en la expresión de la enolasa neuronal específica y la enolasa no neuronal. Se han discutido las aplicaciones clínicas de los presentes estudios.

[**Vermeeren G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vermeeren%20G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gosselin MC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gosselin%20MC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kühn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22K%C3%BChn%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kellerman V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kellerman%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hadjem A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hadjem%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gati A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Gati%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Joseph W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Joseph%20W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wiart%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Meyer F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Meyer%20F%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Martens L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martens%20L%22%5BAuthor%5D) **La influencia del entorno reflectante en la absorción de un ser humano masculino expuesto a antenas de estación base representativas de 300 MHz a 5 GHz.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **55(18):5541-5555, 2010.**

El entorno es un parámetro importante a la hora de evaluar la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Este estudio investiga numéricamente la variación de la tasa de absorción específica (SAR) promedio espacial de cuerpo entero y pico en el macho de la familia virtual heterogénea colocado frente a una antena de estación base en un entorno reflectante. Los valores de SAR en un entorno reflectante también se comparan con los valores obtenidos cuando no hay entorno presente (espacio libre). El macho de la familia virtual se ha colocado a cuatro distancias (30 cm, 1 m, 3 m y 10 m) frente a seis antenas de estación base (que operan a 300 MHz, 450 MHz, 900 MHz, 2,1 GHz, 3,5 GHz y 5,0 GHz, respectivamente) y en tres entornos reflectantes (una pared perfectamente conductora, un suelo perfectamente conductor y un suelo + pared perfectamente conductores). Se examinan un total de 72 configuraciones. La absorción en el modelo de cuerpo heterogéneo se determina utilizando el solucionador de dominio temporal de diferencias finitas (FDTD) electromagnético (EM) 3D Semcad-X. Para las simulaciones más grandes, los requisitos en términos de recursos informáticos se reducen mediante el uso de un enfoque de caja de Huygens generalizado. Se ha observado que la relación de la SAR en el macho de la familia virtual en un entorno reflectante y la SAR en el macho de la familia virtual en el entorno de espacio libre varió de -8,7 dB a 8,0 dB. No se pudo determinar un entorno reflectante en el peor de los casos. Los niveles de referencia de ICNIRP no siempre demostraron cumplir con las restricciones básicas.

**Verschaeve, L., Heikkinen, P., Verheyen, G., Van Gorp, U., Boonen, F., Vander Plaetse, F., Maes, A., Kumlin, T., Maki-Paakkanen, J., Puranen, L. y Juutilainen, J. Investigación de los efectos cogenotóxicos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia in vivo. Radiación. Res. 165, 598-607, 2006.**

Investigamos los posibles efectos genotóxicos combinados de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF) (900 MHz, amplitud modulada a 217 Hz, señal de teléfono móvil) con el mutágeno y carcinógeno 3-cloro-4-(diclorometil)-5-hidroxi-2(5H)-furanona (MX) del agua potable. Las ratas hembras fueron expuestas a campos de RF durante un período de 2 años durante 2 h por día, 5 días por semana a tasas de absorción corporal específica promedio de 0,3 o 0,9 W/kg. MX se administró en el agua potable a una concentración de 19 mug/ml. Se tomaron muestras de sangre a los 3, 6 y 24 meses de exposición y se tomaron muestras de cerebro y hígado al final del estudio (24 meses). El daño del ADN se evaluó en todas las muestras utilizando el ensayo del cometa alcalino, y se determinaron micronúcleos en eritrocitos. No encontramos actividad genotóxica significativa de MX en la sangre y las células hepáticas. Sin embargo, MX indujo daño del ADN en el cerebro de la rata. La exposición simultánea a MX y a la radiación de radiofrecuencia no aumentó significativamente la respuesta de las células sanguíneas, hepáticas y cerebrales en comparación con la exposición a MX únicamente. En conclusión, este estudio de 2 años en animales que incluyó exposiciones prolongadas a la radiación de radiofrecuencia y MX no proporcionó ninguna evidencia de una mayor genotoxicidad en ratas expuestas a la radiación de radiofrecuencia.

**Veyret B, Bouthet C, Deschaux P, de Seze R, Geffard M, Joussot-Dubien J, le Diraison M, Moreau JM, Caristan A, Respuestas de anticuerpos de ratones expuestos a microondas de baja potencia bajo modulación combinada de pulso y amplitud. Bioelectromagnetics 12(1):47-56, 1991.**

Se evaluó la irradiación con microondas pulsadas (9,4 GHz, pulsos de 1 microsegundo a 1000/s), tanto con como sin modulación de amplitud (AM) concurrente por una sinusoide a frecuencias discretas entre 14 y 41 MHz, para determinar sus efectos sobre el sistema inmunológico de ratones Balb/C. Los ratones fueron inmunizados con glóbulos rojos de oveja (SRBC) o con albúmina de suero bovino conjugada con anhídrido glutárico (GA-BSA), y luego expuestos a las microondas a una densidad de potencia rms baja (30 microW/cm2; SAR promedio de cuerpo entero de aproximadamente 0,015 W/kg). La exposición simulada o la irradiación con microondas se llevó a cabo durante cada uno de los cinco días contiguos, 10 h/día. La respuesta de anticuerpos se evaluó mediante el ensayo de células formadoras de placa (experimento SRBC) o mediante la titulación de anticuerpos IgM e IgG (experimento GA-BSA). En ausencia de AM, el campo pulsado no alteró en gran medida la respuesta inmunitaria. Por el contrario, la exposición al campo en condiciones de modulación combinada dio lugar a un aumento o debilitamiento significativo de las respuestas inmunitarias dependiente de la frecuencia de AM.

[**Vian A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vian%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Roux D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Roux%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Girard S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Girard%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Bonnet P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Bonnet%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Paladian F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Paladian%20F%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Davies E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Davies%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ledoigt G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ledoigt%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **La irradiación de microondas afecta la expresión genética en plantas.** [***Plant Signal Behav.***](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Plant%20Signal%20Behav.');)**1(2):67-70, 2006.**

Durante mucho tiempo se ha considerado insignificante el impacto fisiológico de la radiación no ionizante. Sin embargo, en este trabajo utilizamos un sistema de estimulación cuidadosamente calibrado que imita las características (isotropía y homogeneidad) de los campos electromagnéticos presentes en el entorno para medir los cambios en un marcador molecular (ARNm que codifica el factor de transcripción bZIP relacionado con el estrés) y demostramos que los campos electromagnéticos de 900 MHz de baja amplitud y corta duración provocan la acumulación de este ARNm. La acumulación es rápida (alcanza su punto máximo entre 5 y 15 minutos después de la estimulación) y fuerte (3,5 veces mayor), y es similar a la provocada por las estimulaciones mecánicas.

[**Vian A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vian%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26981524) **,** [**Davies E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Davies%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26981524) **,** [**Gendraud M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gendraud%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26981524) **,** [**Bonnet P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bonnet%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26981524) **. Respuestas de las plantas a campos electromagnéticos de alta frecuencia.** [**Biomed Res Int.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26981524) **2016;2016:1830262. doi: 10.1155/2016/1830262. Publicado electrónicamente el 14 de febrero de 2016.**

Los campos electromagnéticos no ionizantes de alta frecuencia (HF-EMF) que están cada vez más presentes en el medio ambiente constituyen un auténtico estímulo ambiental capaz de provocar respuestas específicas en las plantas que comparten muchas similitudes con las observadas después de un tratamiento estresante. Las plantas constituyen un modelo excepcional para estudiar tales interacciones ya que su arquitectura (alta relación área superficial/volumen) optimiza su interacción con el medio ambiente. En la presente revisión, después de identificar los principales dispositivos de exposición (células electromagnéticas transversales y de gigahercios, guía de ondas y cámara reverberante con agitación modal) y las leyes físicas generales que gobiernan las interacciones de los campos electromagnéticos con las plantas, ilustramos algunas de las respuestas observadas después de la exposición a los campos electromagnéticos de alta frecuencia a escala celular, molecular y de planta completa. De hecho, numerosas actividades metabólicas (metabolismo de especies reactivas de oxígeno, α- y β-amilasa, ciclo de Krebs, vía de pentosa fosfato, contenido de clorofila, emisión de terpenos, etc.) se modifican, la expresión genética se altera (calmodulina, proteína quinasa dependiente de calcio e inhibidor de proteinasa) y el crecimiento se reduce (elongación del tallo y peso seco) después de la exposición a campos electromagnéticos de alta frecuencia de baja potencia (es decir, no térmicos). Estos cambios ocurren no solo en los tejidos directamente expuestos sino también sistémicamente en tejidos distantes. Si bien el impacto a largo plazo de estos cambios metabólicos sigue siendo en gran parte desconocido, proponemos considerar la radiación electromagnética de alta frecuencia no ionizante como un factor ambiental genuino y no dañino que fácilmente evoca cambios en el metabolismo de las plantas.

[**Viel JF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Viel%20JF%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Cardis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Moissonnier M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Moissonnier%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**de Seze R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22de%20Seze%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Hours M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hours%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Exposición a radiofrecuencias en la población general francesa: banda, tiempo, ubicación y variabilidad de la actividad.** [**Environ Int.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Environ%20Int.');) **35(8):1150-1154, 2009.**

La información sobre la exposición de personas individuales a los campos de radiofrecuencia (RF) es escasa, aunque estos datos son cruciales para desarrollar un método adecuado de evaluación de la exposición y enmarcar la hipótesis y el diseño de futuros estudios epidemiológicos. El objetivo principal de esta encuesta es evaluar la exposición individual a RF sobre una base poblacional, al tiempo que se aclara la contribución relativa de las diferentes fuentes a la exposición total. Se analizó un total de 377 personas seleccionadas al azar. A cada participante se le proporcionó un medidor de exposición personal para mediciones de 24 horas (día laborable) y mantuvo un diario de tiempo-ubicación-actividad. Las intensidades de campo eléctrico se registraron en 12 bandas de RF diferentes cada 13 s. Las estadísticas de resumen se calcularon con el método de regresión robusta sobre estadísticas de orden. La mayoría de las veces, las intensidades de campo registradas no fueron detectables con el medidor de exposición. El campo total, los teléfonos inalámbricos, el microondas WiFi y los transmisores FM se destacaron con una proporción por encima del umbral de detección del 46,6 %, 17,2 %, 14,1 % y 11,0 %, respectivamente. El valor medio total del campo fue de 0,201 V/m, más alto en las zonas urbanas, durante el día, entre los adultos y en movimiento. Al centrarnos en canales específicos, la exposición media más alta resultó de las fuentes de FM (0,044 V/m), seguidas de las microondas WiFi (0,038 V/m), los teléfonos inalámbricos (0,037 V/m) y los teléfonos móviles (UMTS: 0,036 V/m, UMTS: 0,037 V/m). Sin embargo, varios factores contribuyeron a una alta variabilidad en la evaluación de la exposición a RF. Por lo tanto, estas estimaciones basadas en la población deberían confirmarse mediante encuestas adicionales para caracterizar mejor la situación de exposición en diferentes microambientes.

[**Viel JF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Viel%20JF%22%5BAuthor%5D) **,** [**Clerc S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Clerc%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Barrera C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Barrera%20C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rymzhanova R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Rymzhanova%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moissonnier M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Moissonnier%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hours M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hours%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cardis E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D) **Exposición residencial a campos de radiofrecuencia de estaciones base de telefonía móvil y transmisores de radiodifusión: una encuesta basada en la población con medidor personal.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20%0d%0aEnviron%20Med.');) **66(8):550-556, 2009.**

OBJETIVOS: Tanto las percepciones públicas como la mayoría de los estudios epidemiológicos publicados se basan en la suposición de que la distancia de una residencia particular a una estación base o un transmisor de radiodifusión es un sustituto apropiado de la exposición a campos de radiofrecuencia, aunque las características de propagación complejas afectan a los haces de las antenas. El objetivo principal de este estudio fue caracterizar la distribución de la exposición residencial a las antenas utilizando medidores de exposición personales. MÉTODOS: Se inscribió un total de 200 personas seleccionadas al azar. A cada participante se le proporcionó un medidor de exposición personal para mediciones de 24 horas y mantuvo un diario de tiempo-ubicación-actividad. Luego se calcularon dos métricas de exposición para cada radiofrecuencia: la proporción de mediciones por encima del límite de detección (0,05 V/m) y la intensidad máxima del campo eléctrico. Se geocodificó la dirección residencial y se calculó la distancia desde cada antena. RESULTADOS: La mayor parte del tiempo, la intensidad de campo registrada estuvo por debajo del nivel de detección (0,05 V/m), y la banda FM se destacó con una proporción por encima del umbral de detección del 12,3%. La intensidad máxima del campo eléctrico fue siempre inferior a 1,5 V/m. La exposición a las ondas GSM y DCS alcanzó su punto máximo alrededor de los 280 m y 1000 m de las antenas. Se encontró una tendencia descendente dentro de un rango de 10 km para FM. Por el contrario, las señales UMTS, TV 3 y TV 4 y 5 no variaron con la distancia. CONCLUSIONES: A pesar de numerosos factores limitantes que implican una alta variabilidad en la evaluación de la exposición a radiofrecuencias, pero gracias a una técnica estadística sólida, encontramos que las exposiciones de las estaciones base GSM y DCS aumentan con la distancia en la zona de fuente cercana, hasta un máximo donde el haz principal intersecta el suelo. Creemos que estos resultados contribuirán al debate público en curso sobre la ubicación de las estaciones base y sus emisiones asociadas.

**Vijayalaxmi, Mohan, N, Meltz, ML, Wittler, MA, Estudios de proliferación y citogenéticos en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz. Int J Radiat Biol 72(6):751-757, 1997.**

Se expusieron in vitro alícuotas de sangre periférica humana extraídas de dos voluntarios humanos sanos a una radiación de radiofrecuencia (RFR) de onda continua de 2450 MHz, ya sea de forma continua durante un período de 90 min o de forma intermitente durante un período de exposición total de 90 min (30 min encendido y 30 min apagado, repetido tres veces). Las alícuotas de sangre que se expusieron simuladamente o se expusieron in vitro a una radiación gamma de 150 cGy sirvieron como controles. La RFR de onda continua de 2450 MHz se generó con una potencia neta directa de 34,5 W y se transmitió desde una bocina de antena rectangular de ganancia estándar en dirección vertical descendente. La densidad de potencia media en la posición de las células fue de 5,0 mW/cm2. La tasa de absorción específica media calculada mediante el análisis del dominio temporal de diferencias finitas fue de 12,46 W/kg. Inmediatamente después de la exposición, se cultivaron linfocitos durante 48 y 72 h para determinar la incidencia de aberraciones cromosómicas y micronúcleos, respectivamente. También se registraron los índices de proliferación. No se observaron diferencias significativas entre los linfocitos expuestos a RFR y los expuestos simuladamente con respecto a: (a) índices mitóticos; (b) incidencia de células que muestran daño cromosómico; (c) aberraciones de intercambio; (d) fragmentos acéntricos; (e) linfocitos binucleados y (f) micronúcleos, ni para las exposiciones continuas ni intermitentes a RFR. Por el contrario, la respuesta de las células de control positivo expuestas a radiación gamma de 150 cGy fue significativamente diferente de la de los linfocitos expuestos a RFR y los expuestos simuladamente. Por lo tanto, no hay evidencia de un efecto sobre la cinética de proliferación estimulada por mitógenos ni de un exceso de genotoxicidad dentro de las 72 h en los linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a 2450 MHz RFR.

**Vijayalaxmi, Frei, MR, Dusch, SJ, Guel, V, Meltz, ML, Jauchem, JR, Frecuencia de micronúcleos en la sangre periférica y la médula ósea de ratones propensos al cáncer expuestos crónicamente a radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz. Radiat Res 147(4):495-500, 1997.**

Los ratones C3H/HeJ, que son propensos a los tumores mamarios, fueron expuestos durante 20 h/día, 7 días/semana, durante 18 meses a radiación de radiofrecuencia (RF) de onda continua de 2450 MHz en guías de onda polarizadas circularmente a una tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero de 1,0 W/kg. Los ratones expuestos simuladamente se utilizaron como controles. Los controles positivos fueron los ratones centinela tratados con mitomicina C durante las últimas 24 h antes de la necropsia. Al final de los 18 meses, todos los ratones fueron necropsiados. Se examinaron frotis de sangre periférica y médula ósea para determinar el grado de genotoxicidad, indicado por la presencia de micronúcleos en eritrocitos policromáticos (PCE). Los resultados indican que la incidencia de micronúcleos/1.000 PCE no fue significativamente diferente entre los grupos expuestos a la radiación de RF (62 ratones) y los grupos expuestos simuladamente (58 ratones), y las frecuencias medias fueron 4,5 ± 1,23 y 4,0 ± 1,12 en sangre periférica y 6,1 ± 1,78 y 5,7 ± 1,60 en médula ósea, respectivamente. Por el contrario, los controles positivos (7 ratones) mostraron una incidencia significativamente elevada de micronúcleos/1.000 PCE en sangre periférica y médula ósea, y las frecuencias medias fueron 50,9 ± 6,18 y 55,2 ± 4,65, respectivamente. Cuando se consideraron por separado los animales con tumores mamarios, no hubo diferencias significativas en la incidencia de micronúcleos/1.000 PCE entre el grupo expuesto a radiación RF (12 ratones) y el grupo expuesto simuladamente (8 ratones), y las frecuencias medias fueron 4,6 ± 1,03 y 4,1 ± 0,89 en sangre periférica y 6,1 ± 1,76 y 5,5 ± 1,51 en médula ósea, respectivamente. Por lo tanto, no hubo evidencia de genotoxicidad en ratones propensos a tumores mamarios que fueron expuestos crónicamente a radiación RF de 2450 MHz en comparación con controles expuestos simuladamente.

**En un número posterior de la revista se publicó una corrección en la que se afirmaba que en realidad se había producido un aumento significativo de la formación de micronúcleos en las células de la sangre periférica y de la médula ósea tras la exposición crónica a la radiación de radiofrecuencia. “Vijayalaxmi, Frei ,MR, Dusch, SJ, Guel, V, Meltz, ML, Jauchem, JR, Corrección de un error de cálculo en el artículo "Frecuencia de micronúcleos en la sangre periférica y la médula ósea de ratones propensos al cáncer expuestos crónicamente a la radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz" (Radiat. Res. 147, 495-500, 1997). Radiat Res 149(3):308, 1998 “**

**Vijayalaxmi, Leal BZ, Szilagyi M, Prihoda TJ, Meltz ML, Daño primario del ADN en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz. Radiat Res 153(4):479-486, 2000.**

Muestras de sangre periférica humana recolectadas de tres voluntarios humanos sanos fueron expuestas in vitro a radiación de radiofrecuencia (RF) de onda pulsada de 2450 MHz durante 2 h. La radiación de RF se generó con una potencia neta directa de 21 W y se transmitió desde una bocina de antena rectangular de ganancia estándar en una dirección vertical hacia abajo. La densidad de potencia promedio en la posición de las células en el matraz fue de 5 mW/cm(2). La tasa de absorción específica media, calculada mediante análisis de dominio temporal de diferencias finitas, fue de 2,135 (+/-0,005 EE) W/kg. Se utilizaron alícuotas de sangre completa que fueron expuestas simuladamente o expuestas in vitro a 50 cGy de radiación ionizante de una fuente de rayos gamma (137)Cs como controles. Los linfocitos fueron examinados para determinar el grado de daño primario del ADN (roturas de cadena sencilla y lesiones lábiles a los álcalis) utilizando el ensayo de cometa alcalino con tres programas diferentes de procesamiento de portaobjetos. El ensayo se realizó en las células inmediatamente después de las exposiciones y 4 h después de la incubación de la sangre expuesta a 37 +/- 1 grados C para dar tiempo a la reunificación de cualquier rotura de cadena presente inmediatamente después de la exposición, es decir, para evaluar la capacidad de los linfocitos para reparar este tipo de daño del ADN. En cualquier momento, los datos no indicaron diferencias significativas entre los linfocitos expuestos a la radiación de RF y los expuestos simuladamente con respecto a la longitud de la cola del cometa, la intensidad de fluorescencia del ADN migrado en la cola y el momento de la cola. Las conclusiones fueron similares para cada uno de los tres diferentes programas de procesamiento de portaobjetos del ensayo del cometa examinados. Por el contrario, la respuesta de los linfocitos expuestos a la radiación ionizante fue significativamente diferente de la de las células expuestas a la radiación de RF y a la exposición simulada. Por lo tanto, en las condiciones experimentales probadas, no hay evidencia de inducción de roturas de cadena sencilla de ADN ni de lesiones álcali-lábiles en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz de onda pulsada, ni inmediatamente ni 4 h después de la exposición.

**Vijayalaxmi, Seaman RL, Belt ML, Doyle JM, Mathur SP, Prihoda TJ, Frecuencia de micronúcleos en células sanguíneas y de médula ósea de ratones expuestos a radiación electromagnética de banda ultraancha. Int J Radiat Biol 75(1):115-120, 1999.**

OBJETIVO: Investigar el grado de daño genético en las células de sangre periférica y médula ósea de ratones expuestos a radiación electromagnética de banda ultraancha (UWBR). MATERIALES Y MÉTODOS: Se expuso a ratones macho CF-1 a UWBR durante 15 min a una tasa de absorción específica promedio de cuerpo entero estimada de 37 mWx kg(-1). También se incluyeron en el estudio grupos de ratones control no tratados y ratones control positivo inyectados con mitomicina C. Después de varios tratamientos, la mitad de los ratones fueron sacrificados a las 18 h y la otra mitad a las 24 h. Se examinaron frotis de sangre periférica y médula ósea para determinar el grado de genotoxicidad, evaluado por la presencia de micronúcleos (MN) en eritrocitos policromáticos (PCE). RESULTADOS: Los porcentajes de PCE y la incidencia de MN por 2000 PCE en ambos tejidos en ratones sacrificados a las 18 h fueron similares a las frecuencias observadas en ratones sacrificados a las 24 h. No hubo diferencias significativas en el porcentaje de PCE entre el control y los ratones con o sin exposición a UWBR; los valores medios del grupo (+/- desviación estándar) estuvieron en el rango de 3,1 ± 0,14 a 3,2 ± 0,23 en sangre periférica y de 49,0 ± 3,56 a 52,3 ± 4,02 en médula ósea. La incidencia media de MN por 2000 PCE en el control y en ratones con o sin exposición a UWBR varió de 7,7 ± 2,00 a 9,7 ± 2,54 en sangre periférica y de 7,4 ± 2,32 a 10,0 ± 3,27 en médula ósea. La comparación por pares de los datos no reveló diferencias estadísticamente significativas entre el control y los ratones con o sin exposición a UWBR (excluyendo los controles positivos). CONCLUSIÓN: En las condiciones experimentales probadas, no hubo evidencia de genotoxicidad excesiva en las células de sangre periférica o médula ósea de ratones expuestos a UWBR.

**Vijayalaxmi, Leal BZ, Meltz ML, Pickard WF, Bisht KS, Roti Roti JL, Straube WL, Moros EG, Estudios citogenéticos en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a radiación de radiofrecuencia a una frecuencia de teléfono celular (835,62 MHz, FDMA). Radiat Res 155(1):113-121, 2001.**

Vijayalaxmi, Pickard, WF, Bisht, KS, Leal, BZ, Meltz, ML, Roti Roti, JL, Straube, WL y Moros, EG Estudios citogenéticos en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a radiación de radiofrecuencia a una frecuencia de teléfono celular (835,62 MHz, FDMA). Muestras de sangre periférica recién extraídas de cuatro voluntarios humanos sanos se diluyeron con medio de cultivo de tejidos RPMI 1640 y se expusieron en matraces de cultivo de tejidos T-75 estériles in vitro durante 24 h a radiación de radiofrecuencia (RF) de 835,62 MHz, una frecuencia empleada para la transmisión de comunicaciones de telefonía celular de cliente a estación base. Se utilizó una señal analógica y la tecnología de acceso fue acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA, onda continua). Se utilizó una potencia neta directa nominal de 68 W y la densidad de potencia nominal en el centro del matraz de exposición fue de 860 W/m(2). La tasa de absorción específica media en el matraz de exposición fue de 4,4 o 5,0 W/kg. Se utilizaron alícuotas de sangre diluida que se expusieron simuladamente o se expusieron in vitro a una dosis aguda de 1,50 Gy de radiación gamma como controles negativos o positivos. Inmediatamente después de las exposiciones, los linfocitos se estimularon con un mitógeno, fitohemaglutinina, y se cultivaron durante 48 o 72 h para determinar el grado de daño genético, evaluado a partir de las frecuencias de aberraciones cromosómicas y micronúcleos. El grado de alteración en la cinética de la proliferación celular se determinó a partir de los índices mitóticos en cultivos de 48 h y de la incidencia de células binucleadas en cultivos de 72 h. Los datos no indicaron diferencias significativas entre los linfocitos expuestos a la radiación de RF y los expuestos simuladamente con respecto a los índices mitóticos, la incidencia de aberraciones de intercambio, los fragmentos en exceso, las células binucleadas y los micronúcleos. En cambio, la respuesta de los linfocitos expuestos a la radiación gamma fue significativamente diferente de la de las células expuestas a la radiación de RF y a la exposición simulada para todos estos índices. Por lo tanto, en las condiciones experimentales probadas, no hay evidencia de la inducción de aberraciones cromosómicas y micronúcleos en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro durante 24 h a la radiación de RF de 835,62 MHz a SAR de 4,4 o 5,0 W/kg.

**Vijayalaxmi, Bisht KS, Pickard WF, Meltz ML, Roti Roti JL, Moros EG. Daño cromosómico y formación de micronúcleos en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a radiación de radiofrecuencia a una frecuencia de telefonía celular (847,74 MHz, CDMA). Radiat Res 156(4):430-432, 2001.**

Se diluyeron muestras de sangre periférica de cuatro voluntarios humanos sanos no fumadores con medio de cultivo tisular y se expusieron in vitro durante 24 h a una radiación de radiofrecuencia (RF) de 847,74 MHz (onda continua), una frecuencia empleada para las comunicaciones por telefonía celular. Se utilizó una tecnología de acceso múltiple por división de código (CDMA) con una potencia neta directa nominal de 75 W y una densidad de potencia nominal de 950 W/m(2) (95 mW/cm(2)). La tasa de absorción específica media (SAR) fue de 4,9 o 5,5 W/kg. Se incluyeron en el estudio alícuotas de sangre que se expusieron simuladamente o in vitro a una dosis aguda de 1,5 Gy de radiación gamma como controles. Las temperaturas del medio durante la exposición a la radiación de RF y la exposición simulada en las instalaciones de la línea de transmisión radial se controlaron a 37 +/- 0,3 grados C. Inmediatamente después de las exposiciones, los linfocitos se cultivaron a 37 +/- 1 grados C durante 48 o 72 h. La extensión del daño genético se evaluó a partir de la incidencia de aberraciones cromosómicas y micronúcleos. La cinética de la proliferación celular se determinó a partir de los índices mitóticos en cultivos de 48 h y de la incidencia de células binucleadas en cultivos de 72 h. Los datos no indicaron diferencias significativas entre los linfocitos expuestos a la radiación de RF y los expuestos simuladamente con respecto a los índices mitóticos, las frecuencias de aberraciones de intercambio, los fragmentos en exceso, las células binucleadas y los micronúcleos. La respuesta de los linfocitos irradiados con rayos gamma fue significativamente diferente de la de las células expuestas a la radiación de RF y las expuestas simuladamente para todos estos índices. Por lo tanto, no hubo evidencia de inducción de aberraciones cromosómicas y micronúcleos en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro durante 24 h a radiación de RF de 847,74 MHz (CDMA) con SAR de 4,9 o 5,5 W/kg.

**Vijayalaxmi, Pickard WF, Bisht KS, Prihoda TJ, Meltz ML, LaRegina MC, Roti Roti JL, Straube WL, Moros EG. Micronúcleos en células de sangre periférica y médula ósea de ratas expuestas a radiación de radiofrecuencia de 2450 MHz. Int J Radiat Biol 77(11):1109-1115, 2001.**

OBJETIVO: Determinar la incidencia de micronúcleos en células de sangre periférica y médula ósea de ratas expuestas continuamente durante 24 horas a una radiación de radiofrecuencia de onda continua (RFR) de 2450 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) corporal total promedio de 12 W/kg. MATERIALES Y MÉTODOS: Ocho ratas Sprague-Dawley macho adultas fueron expuestas a una RFR de 2450 MHz en guías de onda polarizadas circularmente. Ocho ratas expuestas simuladamente se mantuvieron en guías de onda similares sin la transmisión de RFR. Cuatro ratas fueron tratadas con mitomicina-C (MMC) y utilizadas como controles positivos. Todas las ratas fueron necropsiadas 24 horas después del final de la RFR y las exposiciones simuladas, y después del tratamiento de 24 horas con MMC. Se examinaron frotis de sangre periférica y médula ósea para determinar la frecuencia de micronúcleos (MN) en eritrocitos policromáticos (PCE). RESULTADOS: Los resultados indicaron que la incidencia de MN/2000 PCE no fue significativamente diferente entre las ratas expuestas a RFR y las expuestas a placebo. Las frecuencias medias grupales de MN en la sangre periférica fueron 2,3 ± 0,7 en ratas expuestas a RFR y 2,1 ± 0,6 en ratas expuestas a placebo. En las células de la médula ósea, la incidencia media de MN fue 3,8 ± 1,0 en ratas expuestas a RFR y 3,4 ± 0,7 en ratas expuestas a placebo. Los valores correspondientes en ratas de control positivo tratadas con MMC fueron 23,5 ± 4,7 en la sangre periférica y 33,8 ± 7,4 en las células de la médula ósea. CONCLUSIÓN: No hubo evidencia de la inducción de MN en la sangre periférica y las células de la médula ósea de ratas expuestas durante 24 h a una RFR de onda continua de 2450 MHz a una SAR media de cuerpo entero de 12 W/kg.

**Vijayalaxmi, Sasser LB, Morris JE, Wilson BW, Anderson LE. Potencial genotóxico de la señal de comunicación inalámbrica de 1,6 GHz: bioensayo in vivo de dos años. Radiat Res 159(4):558-564, 2003** .

Se expuso a ratas Fischer 344 gestantes cronometradas (desde el día diecinueve de gestación) y a sus crías lactantes (hasta el destete) a una señal de comunicación inalámbrica Iridium de campo lejano de 1,6 GHz durante 2 h/día, 7 días/semana. Se realizaron exposiciones corporales completas de campo lejano con una intensidad de campo de 0,43 mW/cm(2) y una tasa de absorción específica (SAR) corporal promedio de 0,036 a 0,077 W/kg (0,10 a 0,22 W/kg en el cerebro). A esto le siguieron exposiciones crónicas, solo en la cabeza, de crías macho y hembra a una señal de campo cercano de 1,6 GHz durante 2 h/día, 5 días/semana, durante 2 años. Las exposiciones de campo cercano se realizaron a una SAR de 0,16 o 1,6 W/kg en el cerebro. También se incluyeron en el estudio ratas expuestas simultáneamente a un simulacro y ratas de control en jaula. Al cabo de 2 años, se realizó la necropsia a todas las ratas. Se examinaron los frotis de médula ósea para determinar el grado de genotoxicidad, evaluado a partir de la presencia de micronúcleos en eritrocitos policromáticos. Los resultados indicaron que la incidencia de micronúcleos/2000 eritrocitos policromáticos no fue significativamente diferente entre las ratas expuestas a 1,6 GHz, las expuestas simuladamente y las ratas de control enjauladas. Las frecuencias medias del grupo fueron 5,6 +/- 1,8 (130 ratas expuestas a 1,6 GHz a 0,16 W/kg SAR), 5,4 +/- 1,5 (135 ratas expuestas a 1,6 GHz a 1,6 W/kg SAR), 5,6 +/- 1,7 (119 ratas expuestas simuladamente) y 5,8 +/- 1,8 (100 ratas de control enjauladas). En cambio, las ratas de control positivo tratadas con mitomicina C mostraron una incidencia significativamente elevada de micronúcleos/2000 eritrocitos policromáticos en las células de la médula ósea; la frecuencia media fue de 38,2 ± 7,0 (cinco ratas). Por lo tanto, no hubo evidencia de genotoxicidad excesiva en ratas que estuvieron expuestas crónicamente a 1,6 GHz en comparación con las ratas expuestas simuladamente y los controles en jaulas.

**Vijayalaxmi, Estudios citogenéticos en linfocitos de sangre humana expuestos in vitro a radiación de radiofrecuencia de 2,45 GHz u 8,2 GHz. Radiat. Res. 166, 532–538, 2006.**

Muestras de sangre periférica recolectadas de voluntarios humanos sanos fueron expuestas in vitro a radiación de radiofrecuencia (RF) de onda pulsada de 2,45 GHz u 8,2 GHz. La potencia directa neta, la densidad de potencia promedio, la tasa de absorción específica media y la temperatura mantenida durante la exposición de 2 h de las células a 2,45 GHz u 8,2 GHz fueron, respectivamente, 21 W o 60 W, 5 mW/cm 2 o 10 mW/cm 2 , 2,13 W/kg o 20,71 W/kg y 36,9 ± 0,1 °C o 37,5 ± 0,2 °C. Se utilizaron alícuotas de las mismas muestras de sangre que fueron expuestas simuladamente o expuestas in vitro a una dosis aguda de radiación γ de 1,5 Gy como controles no expuestos y positivos, respectivamente. Se examinaron los linfocitos cultivados para determinar el grado de daño citogenético evaluado a partir de la incidencia de aberraciones cromosómicas y micronúcleos. En las condiciones utilizadas para realizar los experimentos, los niveles de daño en los linfocitos expuestos a la radiación de RF y los expuestos simuladamente no fueron significativamente diferentes. Además, no hubo diferencias significativas en la respuesta de los linfocitos no estimulados y los linfocitos estimulados con fitohemaglutinina cuando se expusieron a la radiación de RF de 8,2 GHz. Por el contrario, las células de control positivo que habían sido sometidas a la irradiación γ exhibieron significativamente más daño que los linfocitos expuestos a la radiación de RF y los expuestos simuladamente.

[**Vijayalaxmi**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vijayalaxmi%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249839) **,** [**Prihoda TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prihoda%20TJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25249839) **. Teléfonos móviles, campos de radiofrecuencia no ionizantes y cáncer cerebral: ¿existe una respuesta adaptativa?** [**Dosis-Respuesta.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25249839) **22 de abril de 2014;12(3):509-514, 2014.**

Existe una preocupación generalizada entre el público en general con respecto al uso cada vez mayor de teléfonos móviles. La preocupación se debe principalmente a que la antena que transmite campos de radiofrecuencia no ionizantes se mantiene cerca de la cabeza durante el uso y, por lo tanto, podría causar cáncer cerebral. Con diferencia, el estudio epidemiológico más grande fue realizado por el grupo de estudio INTERPHONE y los resultados se publicaron en 2011. Las conclusiones del autor fueron (i) no hay mayor riesgo de meningioma y glioma en los usuarios de teléfonos móviles y (ii) hubo sugerencias de un mayor riesgo de glioma en los niveles de exposición más altos, pero el sesgo y el error impidieron una interpretación causal. Hemos examinado cuidadosamente todos los odds ratios presentados en la publicación del estudio INTERPHONE: nuestros resultados mostraron un 24,3% de disminución y un 0,7% de aumento del riesgo de meningioma y un 22,1% de disminución y un 6,6% de aumento del riesgo de glioma. Por lo tanto, nuestra hipótesis es que la evidencia abrumadora de la disminución del riesgo de ambas enfermedades puede deberse a la inducción de una "respuesta adaptativa" que está bien documentada en la literatura científica.

[**Vijver MG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vijver%20MG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781930) **,** [**Bolte JF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bolte%20JF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781930) **,** [**Evans TR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Evans%20TR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781930) **,** [**Tamis WL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tamis%20WL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781930) **,** [**Peijnenburg WJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Peijnenburg%20WJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781930) **,** [**Musters CJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Musters%20CJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781930) **,** [**de Snoo GR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=de%20Snoo%20GR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23781930) **. Investigación de la exposición a corto plazo a campos electromagnéticos sobre la capacidad reproductiva de los invertebrados en situaciones de campo.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23781930) **19 de junio de 2013. [Epub antes de la impresión]**

Resumen Los organismos están expuestos a campos electromagnéticos a partir de la introducción de redes inalámbricas que envían información a todo el mundo. En este estudio examinamos el impacto de la exposición a los campos de las estaciones base de telefonía móvil (GSM 900 MHz) en la capacidad reproductiva de pequeños invertebrados vírgenes. Se realizó un experimento de campo exponiendo cuatro especies diferentes de invertebrados a diferentes distancias de un transmisor de campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF CEM) durante un período de 48 horas. Los grupos de control fueron aislados de la exposición a CEM mediante el uso de jaulas de Faraday. Las variables de respuesta medidas en el laboratorio fueron la fecundidad y el número de crías. Los resultados mostraron que la distancia no era un proxy adecuado para explicar las regresiones dosis-respuesta. No se encontró un impacto significativo de las matrices de exposición, las medidas de tendencia central y la variabilidad temporal de los CEM, en los puntos finales reproductivos. El hecho de no encontrar impacto en la capacidad reproductiva no excluye por completo la existencia de impacto de los CEM, ya que aún deben desarrollarse modelos mecanísticos que supongan efectos biológicos no inducidos térmicamente por la exposición a RF. La exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia es generalizada y sigue aumentando rápidamente en grandes áreas. Pedimos que se preste más atención a los posibles impactos de los campos electromagnéticos en la biodiversidad.

**Violanti JM, Teléfonos móviles y accidentes de tráfico. Salud Pública 111(6):423-428, 1997.**

El uso de teléfonos celulares en vehículos de motor se está convirtiendo en una práctica cada vez mayor en todo el mundo.

fenómeno. Utilizando datos obtenidos de accidentes de tráfico notificados entre 1992

y 1995 en el estado de Oklahoma, EE.UU., este estudio examinó estadísticas

ratios de tasas de características de accidentes entre conductores con o sin

teléfonos celulares. Las tasas se calcularon entre la participación del teléfono celular y

Causas del accidente denunciado, tipos de colisión, acciones del conductor inmediatamente anteriores

al accidente, la ubicación del accidente, la cantidad de víctimas mortales y la edad

y el género de los conductores. Los resultados indicaron un aumento significativo de la tasa entre

Conductores con teléfonos celulares por falta de atención, velocidad insegura, conducción a velocidad incorrecta

costado de la carretera, chocar contra un objeto fijo, volcar su vehículo, desviarse

antes del accidente y se salió de la carretera. Había gente con teléfonos en la calle.

mayor riesgo de morir en un accidente que las personas sin teléfono.

## Los hombres con teléfonos tenían una tasa significativamente más alta que las mujeres en muchos de los casos.

características de los accidentes mencionadas anteriormente. Tasas de algunos accidentes

Las características y las muertes aumentaron a medida que aumentaba la edad, con la excepción

de conductores menores de 20 años, que tuvieron la tasa de mortalidad más alta. Limitaciones de

Se discute el estudio y posibles alternativas de prevención.

**Violanti JM, Teléfonos móviles y accidentes de tráfico mortales. Accid Anal Prev 30(4):519-524, 1998.**

Se realizó un estudio de casos y controles para determinar asociaciones estadísticas

entre las muertes por accidentes de tráfico y el uso o presencia de un teléfono móvil, dada

implicación en una colisión. La hipótesis de este estudio no implica que

Los teléfonos celulares afectan directamente las muertes, pero los teléfonos aumentan el riesgo.

de ciertas características de los accidentes en colisiones fatales más que las mismas

características en colisiones no fatales. El análisis empleó datos de 223.137

Accidentes de tráfico ocurridos entre 1992 y 1995. Información sobre colisiones

Se compararon las características y la participación del teléfono celular en cada fatalidad

con la misma información para cada no fatalidad (controles). Estadísticamente

ajustando otras variables de colisión (edad, género, consumo de alcohol, velocidad,

falta de atención y conducción a la izquierda del centro), un aumento aproximado de nueve veces

Se encontró un riesgo de fatalidad por el uso de un teléfono celular. Se estima que

Se encontró un riesgo dos veces mayor de muerte dada la presencia de un

Teléfono celular en el vehículo. Efectos combinados del uso informado del teléfono, conducción

A la izquierda del centro y la falta de atención aumenta el riesgo de una colisión fatal.

más que el uso del teléfono por sí solo. Este análisis implica un análisis estadístico, pero no

necesariamente una relación causal. En cualquier relación intervienen una multitud de factores.

colisión de tráfico, y la causa exacta de un accidente y su nivel de gravedad es

Difícil de desenredar.

**Violanti JM, Marshall JR, Teléfonos celulares y accidentes de tránsito: un enfoque epidemiológico. Accid Anal Prev 28(2):265-270, 1996.**

Utilizando un diseño epidemiológico de casos y controles y técnicas de regresión logística,

Este estudio examinó la asociación entre el uso de teléfonos celulares en vehículos motorizados y

Riesgo de accidente de tráfico. La cantidad de tiempo al mes que se pasa hablando por el móvil

Se examinaron el teléfono y otros 18 factores de falta de atención del conductor. Los datos se obtuvieron

de: (1) un grupo de casos de 100 conductores seleccionados al azar involucrados en accidentes

en los últimos 2 años, y (2) un grupo de control de 100 seleccionados al azar

Conductores con licencia que no hayan estado involucrados en accidentes en los últimos 10 años. Grupos

Se agruparon por residencia geográfica. Aproximadamente el 13% (N = 7) de los accidentes

y el 9% (N = 7) del grupo que no tuvo accidentes reportó el uso de teléfonos celulares mientras

Conducción. Los datos se obtuvieron de los informes de accidentes del Departamento de Vehículos Motorizados.

y la información de la encuesta de los sujetos del estudio. Planteamos la hipótesis de que el aumento del uso

El uso de teléfonos celulares mientras se conduce se asoció con mayores probabilidades de sufrir una

accidente de tráfico. Los resultados indicaron que hablar más de 50 minutos al mes

El uso de teléfonos celulares en un vehículo se asoció con un riesgo 5,59 veces mayor

en un accidente de tráfico. El uso combinado de teléfonos móviles y vehículos de motor

Las actividades cognitivas durante la conducción también se asociaron con un aumento del tráfico.

riesgo de accidente. Se debe advertir a los lectores que este estudio: (1) consiste en un

muestra pequeña, (2) revela asociaciones estadísticas y no causales

relaciones, y (3) no concluye que hablar por teléfono celular mientras

Conducir es intrínsecamente peligroso.

[**Virtanen H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Virtanen%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Keshvari J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Keshvari%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lappalainen R.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lappalainen%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **El efecto de los implantes metálicos auténticos en la distribución de la SAR de la cabeza expuesta a campos cercanos dipolares de 900, 1800 y 2450 MHz.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **52(5):1221-1236, 2007**

A medida que el uso de campos electromagnéticos (EM) de radiofrecuencia (RF) ha aumentado junto con el aumento del uso de la comunicación inalámbrica, también se han discutido ampliamente los posibles riesgos para la salud relacionados. Un aspecto de seguridad es la interacción de los implantes médicos y los dispositivos de RF como los teléfonos móviles. En la literatura, se han discutido los efectos sobre implantes activos como los marcapasos, pero los estudios de implantes metálicos pasivos (es decir, conductores) son raros. Sin embargo, algunos estudios han demostrado que la absorción de potencia EM en los tejidos puede mejorarse debido a los implantes metálicos. En este estudio, se examinó el efecto de los implantes metálicos pasivos auténticos en la región de la cabeza. Se utilizó una antena dipolo de media onda como fuente de exposición y se estudió numéricamente la tasa de absorción específica (SAR, W kg (-1)) en el campo cercano. La idea era modelar los casos presumiblemente peores de los implantes más comunes en un fantasma preciso basado en MRI. Como frecuencias de exposición, se consideraron las regiones GSM (900 y 1800 MHz) y UMTS (2450 MHz). Los implantes estudiados fueron placas craneales, accesorios, placas óseas y aretes. Los resultados indican que algunos de los implantes, en condiciones de exposición muy raras, pueden provocar una mejora notable en el SAR promedio de masa máxima.

**Vitulli WF, Nemeth YM, Conte CT, Efectos del ibuprofeno en la termorregulación conductual con radiación de microondas en ratas albinas. Percept Mot Skills 92(2):391-394, 2001.**

Este estudio determinó si el ibuprofeno causa un patrón de comportamiento disruptivo similar a la aspirina pero contrario al paracetamol en lo que respecta a los efectos termorreguladores. Se extrajeron 8 ratas Sprague-Dawley (3 machos y 5 hembras) de una población de ratas que habían sido condicionadas a presionar una palanca para el refuerzo de comida en un curso de pregrado en condicionamiento operante. Los animales fueron condicionados en una caja de Skinner refrigerada en un programa de intervalo fijo de 2 minutos (FI-2 min.) de radiación de microondas (5 segundos de radiación por ocasión de exposición) en un diseño de inversión de medidas repetidas (dentro de los sujetos). Las ratas fueron inyectadas intraperitonealmente con dosis de ibuprofeno en cantidades de 10-50 mg/kg o vehículo de control de metilcelulosa de volumen igual durante sesiones diarias de 8 horas. Un análisis de varianza multivariable mostró diferencias significativas debido a las dosis (mg/kg) de ibuprofeno para el número de reforzadores térmicos de microondas por hora y la tasa de respuesta (ns), ambas medidas fueron significativamente más altas durante las primeras 2 horas de la sesión. Las diferencias comparativas en la termorregulación conductual en humanos reflejan la probabilidad de mecanismos bioquímicos subyacentes basados en la investigación de Murphy, Badia, Myers, Boecker y Wright en 1994.

**Vlasova II, Mikhalchik EV, Gusev AA, Balabushevich NG, Gusev SA, Kazarinov KD. La radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta mejora la respuesta de los neutrófilos a los agonistas particulados. Bioelectromagnetismo. 30 de noviembre de 2017. doi: 10.1002/bem.22103.**   
  
El uso creciente de la radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta (EMR) en la tecnología de la información y la comunicación y en aplicaciones biomédicas ha suscitado inquietudes con respecto al posible impacto biológico de las ondas milimétricas (MMW). Aquí, dilucidamos los efectos de la radiación MMW en la activación de los neutrófilos inducida por zimosán opsonizado o E. coli en sangre completa ex vivo. Después de la adición del agonista a la sangre, se prepararon dos muestras. Una muestra de control se incubó en condiciones ambientales sin ningún tratamiento y una muestra de prueba se expuso a EMR EHF (32,9-39,6 GHz, 100 W/m2). Utilizamos métodos que nos permitieron evaluar el estado funcional de los neutrófilos inmediatamente después de la exposición: los niveles de producción de oxidantes se midieron mediante quimioluminiscencia dependiente de luminol y se observaron cambios morfofuncionales en los neutrófilos en frotis de sangre. Los resultados revelaron que la respuesta de los neutrófilos a ambos agonistas se intensificó si la sangre se expuso a la radiación MMW durante 15 min. Los neutrófilos estaban intactos tanto en las muestras de control como en las irradiadas si no se agregó agonista a la sangre antes de la incubación. De manera similar, la exposición de suspensiones de neutrófilos aislados en plasma a la radiación MMW.

[**Volkow ND**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Volkow%20ND%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Tomasi D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tomasi%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Wang GJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20GJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Vaska P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vaska%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Fowler JS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fowler%20JS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Telang F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Telang%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Alexoff D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Alexoff%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Logan J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Logan%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **,** [**Wong C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wong%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21343580) **Efectos de la exposición a la señal de radiofrecuencia del teléfono celular en el metabolismo de la glucosa cerebral.** [**JAMA.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21343580) **305(8):808-813, 2011.**

**CONTEXTO:** El aumento dramático en el uso de teléfonos celulares ha generado preocupación sobre los posibles efectos negativos de las señales de radiofrecuencia enviadas al cerebro. Sin embargo, no está claro si la exposición aguda al teléfono celular afecta al cerebro humano. **OBJETIVO:** Evaluar si la exposición aguda al teléfono celular afecta el metabolismo de la glucosa cerebral, un marcador de la actividad cerebral. **DISEÑO, ESCENARIO Y PARTICIPANTES:** Estudio cruzado aleatorio realizado entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2009, en un solo laboratorio de EE. UU. entre 47 participantes sanos reclutados de la comunidad. Se colocaron teléfonos celulares en las orejas izquierda y derecha y se utilizó una tomografía por emisión de positrones con inyección de ((18)F)fluorodesoxiglucosa para medir el metabolismo de la glucosa cerebral dos veces, una vez con el teléfono celular derecho activado (sonido silenciado) durante 50 minutos (condición "encendido") y otra vez con ambos teléfonos celulares desactivados (condición "apagado"). Se utilizó el mapeo paramétrico estadístico para comparar el metabolismo entre las condiciones de encendido y apagado utilizando pruebas t pareadas, y se utilizaron correlaciones lineales de Pearson para verificar la asociación del metabolismo y la amplitud estimada de las ondas electromagnéticas moduladas por radiofrecuencia emitidas por el teléfono celular. Los clústeres con al menos 1000 vóxeles (volumen >8 cm(3)) y P < .05 (corregida para comparaciones múltiples) se consideraron significativos. **MEDIDA DE RESULTADO PRINCIPAL:** Metabolismo de glucosa cerebral calculado como metabolismo absoluto (μmol/100 g por minuto) y como metabolismo normalizado (región/cerebro completo). **RESULTADOS:** El metabolismo de todo el cerebro no difirió entre las condiciones de encendido y apagado. Por el contrario, el metabolismo en la región más cercana a la antena (corteza orbitofrontal y polo temporal) fue significativamente mayor en condiciones de encendido que de apagado (35,7 frente a 33,3 μmol/100 g por minuto; diferencia media, 2,4 [intervalo de confianza del 95%, 0,67-4,2]; P = .004). Los aumentos se correlacionaron significativamente con las amplitudes estimadas del campo electromagnético tanto para el metabolismo absoluto (R = 0,95, P < .001) como para el metabolismo normalizado (R = 0,89; P < .001). **CONCLUSIONES:** En participantes sanos y en comparación con ninguna exposición, la exposición al teléfono móvil durante 50 minutos se asoció con un aumento del metabolismo de la glucosa cerebral en la región más cercana a la antena. Este hallazgo es de importancia clínica desconocida.

**Vollrath L, Spessert R, Kratzsch T, Keiner M, Hollmann H, Sin corto plazo**

**Efectos de los campos electromagnéticos de alta frecuencia en los mamíferos**

**Glándula pineal. Bioelectromagnetismo 18(5):376-387, 1997.**

Hay amplia evidencia experimental de que los cambios en la resistencia estática de la Tierra

campos magnéticos, campos magnéticos pulsados o campos eléctricos alternos (60 Hz)

deprimen la síntesis de melatonina aumentada durante la noche de la glándula pineal

ciertos mamíferos. No hay datos sobre los efectos de las ondas electromagnéticas de alta frecuencia.

Se dispone de información sobre los campos de la síntesis de melatonina. En el presente estudio, la exposición a

Campos electromagnéticos de 900 MHz [0,1 a 0,6 mW/cm2, aproximadamente 0,06 a 0,36

Tasa de absorción específica (SAR) de W/kg en ratas y 0,04 W/kg en Djungarian

hámsters; tanto continuos como pulsados a 217 Hz, durante 15 minutos a 6 horas al día o

La noche no tuvo un efecto notable a corto plazo sobre la síntesis de melatonina pineal en hombres.

y ratas Sprague-Dawley hembras y hámsteres de Djungarian. Cinta sináptica pineal

Los números de perfil (estudiados sólo en ratas) tampoco se vieron afectados. Los 900 MHz

campos electromagnéticos, no pulsados o pulsados a 217 Hz, tal como se aplican en la presente

estudio, no tienen ningún efecto a corto plazo sobre la glándula pineal de los mamíferos.

**Von Klitzing, L., Los campos electromagnéticos pulsados de baja frecuencia influyen en el EEG del hombre. Phys. Medica 11:77-80, 1995.**

Las nuevas técnicas que utilizan campos electromagnéticos pulsados de baja frecuencia (por ejemplo, las telecomunicaciones digitales) han planteado la cuestión de la interferencia con el sistema biológico del hombre. Los datos de EEG de personas tomadas bajo la influencia de estos campos electromagnéticos se alteran enormemente en el rango de actividad alfa, así como después de la exposición durante algunas horas. El efecto biológico es inducido por intensidades de campo inferiores a los valores límite internacionales establecidos.

**Vorobyov VV, Galchenko AA, Kukushkin NI, Akoev IG, Efectos de la amplitud de los campos de microondas débiles modulados en ELF en EEG de áreas simétricas del cerebro en ratas. Bioelectromagnética 18(4):293-298, 1997.**

Se estudiaron los espectros de frecuencia promedio del electroencefalograma (EEG) en ocho

Ratas macho adultas no anestesiadas y no miorrelajadas con implantes crónicos

Electrodos de carbono en áreas somestésicas simétricas cuando una débil (0,1-0,2 mW/cm2)

Campo de microondas (MW, 945 MHz), modulado en amplitud a una frecuencia extremadamente baja

(ELF) (4 Hz), se aplicó un campo intermitente (1 min "Encendido", 1 min "Apagado")

Se utilizó una exposición (duración de 10 minutos). Asimetría hemisférica en los espectros de frecuencia

(datos promediados durante 10 o 1 minuto) de un EEG en curso se caracterizó por una potencia

disminución en el rango de 1,5-3 Hz en el hemisferio izquierdo y por una disminución de potencia

en los rangos de 10-14 y 20-30 Hz en el hemisferio derecho. No hay diferencias

Se demostraron experimentos entre el control y la exposición bajo estas rutinas de

Promedio de datos. Se observaron elevaciones significativas de asimetría del EEG en el rango de 10 a 14 Hz.

observado durante los primeros 20 s después de cuatro de los cinco inicios del campo MW,

cuando se obtuvieron espectros promediados cada 10 s. Ni bajo control ni

Se observó este efecto en condiciones previas y posteriores a la exposición. Estos resultados son

discutido con respecto a la interacción de los campos de MW con los generadores de EEG.

**Vorobyov V, Pesic V, Janac B, Prolic Z. La exposición repetida a microondas moduladas en frecuencias extremadamente bajas de bajo nivel afecta los electroencefalogramas basales y modificados con escopolamina en ratas que se mueven libremente. Int J Radiat Biol. 80(9):691-698, 2004.**

OBJETIVO: Comparar en el electroencefalograma de ratas los efectos de la escopolamina (un antagonista del receptor de acetilcolina) sola y después de la exposición repetida a microondas de bajo nivel moduladas a una frecuencia extremadamente baja. MATERIALES Y MÉTODOS: Se estudiaron los espectros de frecuencia promedio (0,5-30 Hz) del electroencefalograma en ratas que se movían libremente con electrodos de carbono implantados en la corteza somatosensorial. Las ratas fueron expuestas repetidamente (3 días, 30 min día(-1)) a microondas de baja intensidad (aproximadamente = 0,3 mW cm(-2)) (915 MHz, duración de pulso de 20 ms), moduladas en amplitud (onda cuadrada) a una frecuencia extremadamente baja (4 Hz). RESULTADOS: La exposición a microondas de frecuencia extremadamente baja sola mejoró significativamente los ritmos electroencefalográficos rápidos (18-30 Hz). Este efecto no se observó ni en el experimento de exposición simulada posterior ni en animales sin exposición a la radiación. En las ratas expuestas a microondas, la escopolamina (0,1 mg kg(-1), por vía subcutánea) no provocó una ralentización del electroencefalograma que se observó en las ratas no expuestas. Se observó una similitud entre el efecto electroencefalográfico inducido por la escopolamina en las ratas expuestas a microondas y el de la fisostigmina (que aumenta el nivel de acetilcolina en el cerebro) en animales no expuestos a la radiación. Este fenómeno paradójico estimula nuevos experimentos para comprender su mecanismo. CONCLUSIONES: Los datos obtenidos proporcionan evidencia adicional de que la exposición repetida a microondas de frecuencia extremadamente baja puede modificar la actividad del sistema colinérgico en el cerebro.

[**Vorobyov V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vorobyov%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Janać B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jana%C4%87%20B%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pesić V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pesi%C4%87%20V%22%5BAuthor%5D) **,** [**Prolić Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Proli%C4%87%20Z%22%5BAuthor%5D) **La exposición repetida a microondas moduladas en frecuencias extremadamente bajas afecta la interacción corteza-hipotálamo en ratas que se mueven libremente: estudio de EEG.** [**Int J Radiat Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Int%20J%20%0d%0aRadiat%20Biol.');) **86(5):376-383, 2010.**

OBJETIVO: Comparar los efectos de la exposición repetida a microondas moduladas en frecuencia extremadamente baja (ELF-MW) en los electroencefalogramas (EEG) corticales e hipotalámicos. MATERIALES Y MÉTODOS: En 10 ratas que se movían libremente con electrodos de carbono implantados en la corteza y el hipotálamo dorsomedial, se estudiaron los espectros de frecuencia promedio (0,5-30 Hz) del EEG durante cinco días consecutivos, ya sea bajo exposiciones simuladas (cinco ratas) o bajo exposiciones mixtas simuladas/MW (cinco ratas). Las ratas fueron expuestas a ELF-MW (915 MHz, duración de pulso de 20 ms, aproximadamente 0,3 mW/cm(2), 4 Hz) de manera intermitente (1 min "On", 1 min "Off") durante 10 min (tasa de absorción específica, SAR, aproximadamente 0,7 mW/g en promedio) varias veces al día, con períodos de 10 min antes y después de la exposición. RESULTADOS: En el EEG basal, las actividades de 3,2-6,0 Hz y 17,8-30,5 Hz dominaban en la corteza y las de 6,0-17,8 Hz en el hipotálamo. Este desequilibrio cortical-hipotalámico era relativamente estable en las exposiciones simuladas y no era sensible a las ondas de bajo voltaje en todos los rangos de frecuencia excepto uno. Las ondas de bajo voltaje aumentaron el nivel beta(2) (17,8-30,5 Hz) en el hipotálamo en mayor medida que en la corteza, lo que provocó una disminución significativa del sesgo inicial del EEG entre ellos. Además, se reveló un fenómeno acumulativo bajo exposiciones repetidas a ondas de bajo voltaje. CONCLUSIONES: Estos resultados están en línea con la evidencia de que la exposición repetida a ondas de bajo voltaje afecta el funcionamiento cerebral y proporciona un enfoque adicional al analizar los mecanismos subyacentes.

[**Vrijheid M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Vrijheid+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cardis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Cardis+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Armstrong BK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Armstrong+BK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Auvinen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Auvinen+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Berg G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Berg+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Blaasaas KG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Blaasaas+KG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brown J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Brown+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Carroll M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Carroll+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chetrit A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chetrit+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Christensen HC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Christensen+HC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Deltour+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Feychting+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Giles GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Giles+GG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hepworth SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hepworth+SJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hours M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hours+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Iavarone I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Iavarone+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Johansen+C%22%5BAuthor%5D) **,** [**Klaeboe L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Klaeboe+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kurttio P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kurttio+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lagorio S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lagorio+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lonn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lonn+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**McKinney PA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22McKinney+PA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Montestrucq L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Montestrucq+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Parslow RC**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Parslow+RC%22%5BAuthor%5D) **,** [**Richardson L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Richardson+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sadetzki S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sadetzki+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Salminen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Salminen+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Schuz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Schuz+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Tynes+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Woodward A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Woodward+A%22%5BAuthor%5D) **;** [**Interphone Study Group**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Interphone+Study+Group%22%5BCorporate+Author%5D) **. Validación del recuerdo a corto plazo del uso del teléfono móvil para el estudio Interphone.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **63(4):237-243, 2006.**

OBJETIVO: Validar el recuerdo a corto plazo del uso del teléfono móvil en Interphone, un estudio colaborativo internacional de casos y controles sobre tumores del cerebro, nervio acústico y glándulas salivales relacionados con el uso del teléfono móvil. MÉTODOS: El uso del teléfono móvil de 672 voluntarios en 11 países fue registrado por operadores o mediante el uso de teléfonos modificados por software, y comparado con el uso recordado seis meses después utilizando el cuestionario del estudio Interphone. La concordancia entre el uso recordado y el real del teléfono se analizó utilizando medidas tanto categóricas como continuas de número y duración de llamadas telefónicas. RESULTADOS: Las correlaciones entre el uso recordado y el real del teléfono fueron moderadas a altas (variando de 0,5 a 0,8 en todos los países) y del mismo orden para el número y la duración de las llamadas. La estadística kappa demostró una concordancia de regular a moderada tanto para el número como para la duración de las llamadas (kappa ponderado que varió de 0,20 a 0,60 en todos los países). En promedio, los sujetos subestimaron el número de llamadas por mes (razón media geométrica de recordadas a reales = 0,92, IC del 95%: 0,85 a 0,99), mientras que la duración de las llamadas se sobreestimó (razón media geométrica = 1,42, IC del 95%: 1,29 a 1,56). La razón entre recordadas y reales aumentó con el nivel de uso, mostrando subestimación en usuarios ocasionales y sobreestimación en usuarios habituales. Hubo heterogeneidad sustancial en esta razón entre países. La variación interindividual también fue grande y aumentó con el nivel de uso. CONCLUSIONES: Los sujetos voluntarios recordaron su uso reciente del teléfono con un error sistemático moderado y un error aleatorio sustancial. Se puede esperar que este gran error aleatorio reduzca el poder del estudio Interphone para detectar un aumento en el riesgo de tumores cerebrales, del nervio acústico y de la glándula parótida con el aumento del uso del teléfono móvil, si es que existe.

[**Vrijheid M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Vrijheid+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Deltour+I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Krewski D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Krewski+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sanchez M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Sanchez+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cardis E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Cardis+E%22%5BAuthor%5D) **. Los efectos de los errores de memoria y del sesgo de selección en estudios epidemiológicos sobre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de cáncer.** [**J Expo Sci Environ Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'J%20Expo%20Sci%20Environ%20Epidemiol.');) **16(4):371-384, 2006.**

Este artículo examina los efectos de los errores sistemáticos y aleatorios en el recuerdo y del sesgo de selección en estudios de casos y controles sobre el uso del teléfono móvil y el cáncer. Estos análisis de sensibilidad se basan en simulaciones informáticas de Montecarlo y se llevaron a cabo en el marco del estudio INTERPHONE, un estudio colaborativo internacional de casos y controles en 13 países. Los escenarios de error de recuerdo simularon valores plausibles de errores de recuerdo aleatorios y sistemáticos, no diferenciales y diferenciales en la cantidad de uso del teléfono móvil declarada por los sujetos del estudio. Los valores plausibles para el error de recuerdo se obtuvieron de estudios de validación. Los escenarios de sesgo de selección supusieron probabilidades de selección variables para casos y controles, usuarios de teléfonos móviles y no usuarios. Cuando fue posible, estas probabilidades de selección se basaron en información existente de no encuestados en INTERPHONE. Las simulaciones utilizaron distribuciones de exposición basadas en datos existentes de INTERPHONE y supusieron niveles variables del riesgo real de cáncer cerebral relacionado con el uso del teléfono móvil. Los resultados sugieren que los errores de recuerdo aleatorios de niveles plausibles pueden conducir a una gran subestimación del riesgo de cáncer cerebral asociado con el uso del teléfono móvil. Se encontró que los errores aleatorios tenían un impacto mayor que los errores sistemáticos plausibles. Los errores diferenciales en el recuerdo tuvieron muy poco impacto adicional en presencia de grandes errores aleatorios. El sesgo de selección resultante de la subselección de controles no expuestos condujo a patrones de exposición-respuesta en forma de J, con un riesgo aparentemente decreciente en niveles de exposición bajos a moderados. Los resultados actuales, junto con los de los estudios de validación realizados dentro del estudio INTERPHONE, desempeñarán un papel importante en la interpretación de los estudios de casos y controles existentes y futuros sobre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de cáncer, incluido el estudio INTERPHONE.

[**Vrijheid M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vrijheid%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Richardson L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Richardson%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Armstrong BK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Armstrong%20BK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Auvinen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Auvinen%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Berg G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Berg%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Carroll M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Carroll%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chetrit A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chetrit%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deltour%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Giles GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Giles%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hours M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hours%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Iavarone I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Iavarone%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lagorio S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lagorio%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lönn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22L%C3%B6nn%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**McBride M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McBride%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Parent ME**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Parent%20ME%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sadetzki S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sadetzki%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Salminen T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Salminen%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sanchez M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sanchez%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schlehofer B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schlehofer%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Siemiatycki J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Siemiatycki%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tynes%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Woodward A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Woodward%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yamaguchi N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yamaguchi%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cardis E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Cuantificación del impacto del sesgo de selección causado por la no participación en un estudio de casos y controles sobre el uso del teléfono móvil.** [**Ann Epidemiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Ann%20Epidemiol.');) **19(1):33-41, 2009.**

OBJETIVO: Evaluar cuantitativamente el impacto del sesgo de selección causado por la no participación en un estudio multinacional de casos y controles sobre el uso del teléfono móvil y el tumor cerebral. MÉTODOS: Un subconjunto de no participantes completó cuestionarios de no respuesta (NRQ). Los factores de sesgo de selección se calcularon en función de la prevalencia del uso del teléfono móvil informada por los no participantes con datos del NRQ y en escenarios de prevalencia de exposición hipotética para otros no participantes. RESULTADOS: El uso regular del teléfono móvil fue informado con menor frecuencia por los controles y casos que completaron el NRQ (controles, 56%; casos, 50%) que por aquellos que completaron la entrevista completa (controles, 69%; casos, 66%). Esta relación fue consistente en todos los centros de estudio, sexo y grupos de edad. Un nivel educativo más bajo y un inicio más reciente del uso del teléfono móvil se asociaron con la negativa a participar. Los factores de sesgo variaron entre 0,87 y 0,92 en los escenarios más plausibles. CONCLUSIONES: La negativa a participar en estudios de casos y controles sobre tumores cerebrales parece estar relacionada con un uso menos frecuente de teléfonos móviles, lo que podría dar lugar a un sesgo a la baja de alrededor del 10% en los odds ratios de uso habitual de teléfonos móviles. El uso de métodos sencillos de estimación del sesgo de selección en estudios de casos y controles puede proporcionar información importante sobre el alcance de cualquier sesgo, incluso cuando la información de los no participantes es incompleta.

[**Vrijheid M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vrijheid%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Mann S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mann%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Vecchia P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Vecchia%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wiart%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ardoino L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ardoino%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Armstrong BK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Armstrong%20BK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Auvinen A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Auvinen%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bédard D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22B%C3%A9dard%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Berg-Beckhoff G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Berg-Beckhoff%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Brown J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brown%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chetrit A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chetrit%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Collatz-Christensen H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Collatz-Christensen%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Combalot E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Combalot%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cook A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cook%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deltour%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Feychting M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Feychting%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Giles GG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Giles%20GG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hepworth SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hepworth%20SJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hours M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hours%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Iavarone I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Iavarone%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Johansen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Johansen%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Krewski D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Krewski%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kurttio P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kurttio%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lagorio S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lagorio%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lönn S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22L%C3%B6nn%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**McBride M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22McBride%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Montestruq L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Montestruq%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Parslow R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Parslow%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sadietzki S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sadietzki%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schüz J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sch%C3%BCz%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Tynes T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Tynes%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Woodward A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Woodward%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Cardis E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Determinantes de la potencia de salida del teléfono móvil en un estudio multinacional: implicaciones para la evaluación de la exposición.** [**Occup Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Occup%20Environ%20Med.');) **66(10):664-671, 2009.**

OBJETIVOS: La potencia de salida de un teléfono móvil está directamente relacionada con la intensidad de su campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) y, en teoría, puede variar sustancialmente en diferentes redes y circunstancias de uso del teléfono debido a las tecnologías de control de potencia. Para mejorar los índices de exposición a RF para estudios epidemiológicos, evaluamos los determinantes de la potencia de salida del teléfono móvil en un estudio multinacional. MÉTODOS: Más de 500 voluntarios en doce países utilizaron teléfonos GSM modificados por software (SMP) durante aproximadamente un mes cada uno. Los SMP registraron la fecha, la hora y la duración de cada llamada, así como la banda de frecuencia y la potencia de salida a intervalos de muestreo fijos a lo largo de cada llamada. Los cuestionarios proporcionaron información sobre las circunstancias típicas del uso del teléfono por parte de un individuo. Se utilizaron modelos de regresión lineal para analizar la influencia de posibles variables explicativas en la potencia de salida promedio y el porcentaje de tiempo de llamada a máxima potencia para cada llamada. RESULTADOS: Las mediciones de más de 60.000 llamadas telefónicas mostraron que la potencia de salida promedio era aproximadamente el 50% de la máxima, y que la potencia de salida variaba en un factor de hasta 2 a 3 entre los centros de estudio y los operadores de red. La potencia máxima se utilizó durante una proporción considerable del tiempo de llamada (39% en promedio). La potencia de salida disminuyó al aumentar la duración de la llamada, pero mostró poca variación en relación con la frecuencia de uso informada mientras se estaba en un vehículo en movimiento o dentro de edificios. Se observaron potencias de salida más altas para el uso rural en comparación con el uso urbano del SMP principalmente en Suecia, donde el estudio abarcó áreas muy escasamente pobladas. CONCLUSIONES: Los niveles de potencia promedio son sustancialmente más altos que los niveles mínimos teóricamente alcanzables en las redes GSM. Los índices de exposición podrían mejorarse teniendo en cuenta los niveles de potencia promedio de los diferentes sistemas de telecomunicaciones. Parece tener poco valor recopilar información sobre circunstancias de uso del teléfono que no sean el uso en regiones muy escasamente pobladas.

[**Vrijheid M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Vrijheid%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Martinez D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Martinez%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Forns J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Forns%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Guxens M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Guxens%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Julvez J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Julvez%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Ferrer M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ferrer%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Sunyer J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Sunyer%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **. Exposición prenatal al uso de teléfonos celulares y desarrollo neurológico a los 14 meses.** [**Epidemiología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Epidemiology.');) **21: 259-262, 2010.**

ANTECEDENTES:: Recientemente, se ha informado de una asociación entre la exposición prenatal y postnatal a los teléfonos móviles y los problemas neuroconductuales en niños de 7 años de edad. MÉTODOS:: Se estableció una cohorte de nacimiento en Sabadell, España, entre 2004 y 2006. Las madres completaron preguntas sobre el uso del teléfono móvil en la semana 32 del embarazo (n = 587). El desarrollo neurológico de sus hijos se evaluó a la edad de 14 meses utilizando las Escalas Bayley de Desarrollo Infantil (n = 530). RESULTADOS:: Observamos sólo pequeñas diferencias en las puntuaciones de desarrollo neurológico entre los hijos de usuarios de teléfonos móviles y los no usuarios. Los usuarios tuvieron puntuaciones de desarrollo mental más altas y puntuaciones de desarrollo psicomotor más bajas, lo que puede deberse a factores de confusión no medidos. No hubo tendencia con la cantidad de uso del teléfono móvil entre los usuarios. CONCLUSIÓN:: Este estudio proporciona poca evidencia de un efecto adverso del uso materno del teléfono móvil durante el embarazo en el desarrollo neurológico temprano de la descendencia.

**Wagner, P, Roschke, J, Mann, K, Hiller, W, Frank, C, Sueño humano bajo la influencia de campos electromagnéticos de radiofrecuencia pulsada: un estudio polisomnográfico utilizando condiciones estandarizadas. Bioelectromagnetics 19(3):199-202, 1998.**

Para investigar la influencia de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) de las señales GSM de los teléfonos celulares en el patrón electroencefalográfico (EEG) del sueño humano, se registraron polisomnografías nocturnas de 24 sujetos varones sanos, tanto con como sin exposición a un CEM polarizado circular (900 MHz, pulsado con una frecuencia de 217 Hz, ancho de pulso de 577 micros, densidad de flujo de potencia de 0,2 W/m2. La supresión del sueño REM (movimientos oculares rápidos) así como el efecto inductor del sueño bajo la exposición al campo no alcanzaron significación estadística, por lo que los resultados previos que indicaban alteraciones de estos parámetros del sueño no pudieron replicarse. El análisis de potencia espectral tampoco reveló ninguna alteración de los ritmos del EEG durante la exposición a los CEM. La imposibilidad de confirmar nuestros resultados previos podría deberse a los efectos dependientes de la dosis de los CEM en el perfil del sueño humano.

**Wagner P, Roschke J, Mann K, Fell J, Hiller W, Frank C, Grozinger M, EEG del sueño humano bajo la influencia de campos electromagnéticos de radiofrecuencia pulsada. Resultados de polisomnografías utilizando densidades de flujo de alta potencia submáximas. Neuropsychobiology 42(4):207-212, 2000.**

Estudios previos de las alteraciones del sueño debidas a las señales del sistema global de comunicaciones móviles (GSM) han demostrado un efecto hipnótico y supresor del sueño REM bajo la exposición al campo. Este efecto se observó en un primer estudio utilizando una densidad de flujo de potencia de 0,5 W/m(2), y la misma tendencia se produjo en un segundo estudio con una densidad de flujo de potencia de 0,2 W/m(2). Para el presente estudio, aplicamos una densidad de flujo de potencia submáxima de 50 W/m(2). Para investigar los supuestos efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia de los teléfonos celulares GSM sobre el patrón de EEG del sueño humano, se registraron polisomnografías nocturnas de 20 sujetos masculinos sanos con y sin exposición a un CEM polarizado circularmente (900 MHz, pulsado con una frecuencia de 217 Hz, duración del pulso 577 µs). Los resultados no mostraron ningún efecto significativo de la aplicación del campo ni sobre los parámetros del sueño convencionales ni sobre los espectros de potencia del EEG del sueño.

[**Wake K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wake%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Varsier N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Varsier%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Watanabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watanabe%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Wiart J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wiart%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Mann S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Mann%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Deltour I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deltour%20I%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) , [**Cardis E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Cardis%20E%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) Estimación **de distribuciones SAR 3D en la cabeza humana a partir de datos de pruebas de cumplimiento de teléfonos móviles para estudios epidemiológicos.** [**Phys Med Biol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Phys%20Med%20Biol.');) **54(19):5695-5706, 2009.**

Se ha llevado a cabo un estudio epidemiológico mundial denominado 'INTERPHONE' para estimar la relación hipotética entre los tumores cerebrales y el uso de teléfonos móviles. En este estudio, propusimos un método para estimar la distribución 3D de la tasa de absorción específica (SAR) en la cabeza humana debido al uso de teléfonos móviles para proporcionar el gradiente de exposición para estudios epidemiológicos. Las distribuciones SAR 3D debido a la exposición a un campo electromagnético de los teléfonos móviles se estiman a partir de los datos de pruebas de cumplimiento de teléfonos móviles para dispositivos reales. Los datos para las pruebas de cumplimiento se miden solo en la superficie en la región cercana al dispositivo y en una pequeña región 3D alrededor del máximo en la superficie en un fantasma homogéneo con una forma específica. El método incluye una interpolación/extrapolación y una conversión de la forma de la cabeza. Con la interpolación/extrapolación, las distribuciones SAR en toda la cabeza se estiman a partir de los datos medidos limitados. Las distribuciones SAR 3D en los modelos numéricos de la cabeza, donde la ubicación del tumor se identifica en los estudios epidemiológicos, se obtienen a partir de los datos SAR medidos con la conversión de la forma de la cabeza por proyección. La validación del método propuesto se realizó de forma experimental y numérica. Se confirmó que el método propuesto proporcionaba una buena estimación de la distribución SAR 3D en la cabeza, especialmente en el cerebro, que es el tejido de mayor interés en los estudios epidemiológicos. Concluimos que es posible estimar las distribuciones SAR 3D en un modelo de cabeza realista a partir de los datos obtenidos mediante mediciones de pruebas de cumplimiento para proporcionar una medida del gradiente de exposición en ubicaciones específicas del cerebro con el fin de evaluar la exposición en estudios epidemiológicos. El método propuesto se ha utilizado en varios estudios en INTERPHONE.

**Wainwright P, Efectos térmicos de la radiación de los teléfonos celulares. Phys Med Biol 45(8):2363-2372, 2000.**

Se ha desarrollado un modelo térmico de elementos finitos de la cabeza para calcular los aumentos de temperatura generados en el cerebro por la radiación de los teléfonos móviles y dispositivos electromagnéticos similares. Se segmentó de forma semiautomática un conjunto de datos de resonancia magnética de 1 mm de resolución, asignando cada elemento de volumen a uno de los diez tipos de tejido. A continuación, se generó una malla de elementos finitos utilizando un generador de malla tetraédrica totalmente automático desarrollado en NRPB. Hay dos fuentes de calor en el modelo: en primer lugar, la producción natural de calor metabólico y, en segundo lugar, la potencia absorbida del campo electromagnético. La SAR se derivó de un modelo de dominio temporal de diferencia finita de la cabeza, acoplado a un modelo de "teléfono móvil", es decir, una antena de un cuarto de longitud de onda montada en una caja de metal. La distribución de temperatura en estado estacionario se calculó utilizando la "ecuación de biocalor" estándar de Pennes. En la corteza cerebral normal, la alta tasa de perfusión sanguínea sirve para proporcionar un mecanismo de enfriamiento eficiente. En el caso de equipos generalmente disponibles para el público, el aumento máximo de temperatura detectado en el cerebro fue de aproximadamente 0,1 grados C. Estos resultados ayudarán a seguir desarrollando criterios para las pautas de exposición, y la técnica desarrollada puede utilizarse para evaluar los aumentos de temperatura asociados con los SAR para diferentes tipos de exposición a RF.

[**Waldmann P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Waldmann%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Bohnenberger S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Bohnenberger%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Greinert R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Greinert%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Hermann-Then B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hermann-Then%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Heselich A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Heselich%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Klug SJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Klug%20SJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Koenig J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Koenig%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Kuhr K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuhr%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Merker M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Merker%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Murbach M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Murbach%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Pollet D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pollet%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Schadenboeck W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schadenboeck%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Scheidemann-Wesp U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Scheidemann-Wesp%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Schwab B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Schwab%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Volkmer B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Volkmer%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Weyer V**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Weyer%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **,** [**Blettner**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Blettner%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23316708) **M. Influencia de las señales GSM en los linfocitos periféricos humanos: estudio de genotoxicidad.** [**Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23316708) **14 de enero de 2013. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

La exposición a los campos electromagnéticos (CEM) de radiofrecuencia (RF) aumenta continuamente en todo el mundo. Sin embargo, se siguen discutiendo resultados contradictorios sobre un posible efecto genotóxico de los CEM de RF. En el presente estudio, se investigó un posible efecto genotóxico de los CEM de RF (GSM, 1.800 MHz ) en linfocitos humanos mediante una colaboración de seis institutos independientes (institutos a, b, c, d, e, h). Se tomó sangre periférica de 20 voluntarios sanos, no fumadores de dos grupos de edad (10 voluntarios de 16 a 20 años y 10 voluntarios de 50 a 65 años), se estimuló y se expuso de forma intermitente a tres tasas de absorción específicas (SAR) de CEM de RF (0,2 W/kg, 2 W/kg, 10 W/kg) y simulación durante 28 h (instituto a). Las exposiciones se realizaron en un entorno con condiciones estrictamente controladas de temperatura y dosis, y SAR de guía de onda determinados de forma aleatoria y automática, que fueron diseñados y mantenidos periódicamente por ITIS (instituto h). Se realizaron cuatro pruebas de genotoxicidad con diferentes puntos finales (instituto a): prueba de aberración cromosómica (cinco tipos de aberraciones estructurales), prueba de micronúcleos, prueba de intercambio de cromátidas hermanas y el ensayo de cometa alcalino (momento de cola de olivo y % de ADN). Para demostrar la validez del estudio, se implementaron controles positivos. Los puntos finales de genotoxicidad fueron evaluados de forma independiente por tres laboratorios ciegos a la información de SAR (instituto c = laboratorio 1; instituto d = laboratorio 2; instituto e = laboratorio 3). El análisis estadístico fue realizado por el instituto b. Los métodos de análisis estadístico primario y las reglas para ajustar las pruebas múltiples se especificaron en un plan de análisis estadístico basado en una revisión de datos antes del desenmascaramiento. Se utilizó una prueba de tendencia lineal basada en un modelo mixto lineal para los resultados del ensayo de cometa y una prueba de permutación exacta para la tendencia lineal para todos los demás resultados. Se determinó que solo los resultados con una tendencia SAR significativa encontrada por al menos dos de los tres laboratorios de análisis indicaron una sospecha fundamentada de un efecto de exposición. Sobre la base de estas especificaciones, ninguno de los nueve puntos finales evaluados para la tendencia SAR mostró un efecto de exposición significativo y reproducible. Cada laboratorio de análisis detectó diferencias altamente significativas entre las exposiciones simuladas y los controles positivos, lo que validó el estudio. En conclusión, los resultados no muestran evidencia de un efecto genotóxico inducido por los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (GSM, 1800 MHz ).

[**Waldmann-Selsam C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Waldmann-Selsam%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27552133) **,** [**Balmori-de la Puente A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Balmori-de%20la%20Puente%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27552133) **,** [**Breunig H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Breunig%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27552133) **,** [**Balmori**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Balmori%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27552133) **A. La radiación de radiofrecuencia daña los árboles alrededor de las estaciones base de telefonía móvil.** [**Revista de Ciencias Ambientales y Medio Ambiente.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27552133) **572:554-569, 2016.**

En las dos últimas décadas se han instalado antenas de telefonía por todo el mundo y, desde hace muchos años, se ha debatido en la comunidad científica sobre el posible impacto medioambiental de las estaciones base de telefonía móvil. Los árboles tienen varias ventajas sobre los animales como sujetos experimentales y el objetivo de este estudio era verificar si existe una conexión entre los daños inusuales (generalmente unilaterales) en los árboles y la exposición a radiofrecuencias. Para lograrlo, se realizó un estudio de seguimiento de campo detallado a largo plazo (2006-2015) en las ciudades de Bamberg y Hallstadt (Alemania). Durante el seguimiento, se tomaron observaciones y grabaciones fotográficas de daños inusuales o inexplicables en los árboles, junto con la medición de la radiación electromagnética. En 2015 se llevaron a cabo mediciones de RF-EMF (campos electromagnéticos de radiofrecuencia). Se eligió un polígono que abarca ambas ciudades como sitio de estudio, donde se tomaron 144 mediciones de la radiofrecuencia de los campos electromagnéticos a una altura de 1,5 m en calles y parques de diferentes lugares. Mediante la interpolación de los 144 puntos de medición, pudimos compilar un mapa electromagnético de la densidad de flujo de potencia en Bamberg y Hallstadt. Seleccionamos 60 árboles dañados, además de 30 árboles seleccionados al azar y 30 árboles en áreas de baja radiación (n = 120) en este polígono. Las mediciones de todos los árboles revelaron diferencias significativas entre el lado dañado frente a una antena de telefonía y el lado opuesto, así como diferencias entre el lado expuesto de los árboles dañados y todos los demás grupos de árboles en ambos lados. Por lo tanto, descubrimos que las diferencias laterales en los valores medidos de densidad de flujo de potencia correspondían a diferencias laterales en el daño. Los 30 árboles seleccionados en áreas de baja radiación (sin contacto visual con ninguna antena de telefonía y densidad de flujo de potencia inferior a 50 μW/m 2 ) no mostraron daños. El análisis estadístico demostró que la radiación electromagnética de las antenas de telefonía móvil es dañina para los árboles. Estos resultados son consistentes con el hecho de que el daño infligido a los árboles por las torres de telefonía móvil generalmente comienza en un lado y se extiende a todo el árbol con el tiempo.

[**Wallace D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wallace%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Eltiti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eltiti%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Ridgewell A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ridgewell%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Garner K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Garner%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Russo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Russo%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Sepulveda F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sepulveda%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Walker S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Walker%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Quinlan T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Quinlan%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Dudley S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dudley%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Maung S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maung%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Deeble R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deeble%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **,** [**Fox E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fox%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21647932) **Respuestas cognitivas y fisiológicas en humanos expuestos a una señal de estación base TETRA en relación con la hipersensibilidad electromagnética percibida.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21647932) **33(1):23-39, 2012.**

La tecnología de radio troncal terrestre (TETRA) ("Airwave") ha generado preocupación pública debido a su posible interferencia con la actividad eléctrica del cerebro. El presente estudio es el primero en examinar si la exposición aguda a una señal de estación base TETRA tiene un impacto en el funcionamiento cognitivo y las respuestas fisiológicas. Los participantes fueron expuestos a una señal TETRA de 420 MHz a una densidad de flujo de potencia de 10 mW/m(2) así como a una simulación (sin señal) en condiciones de doble ciego. Cincuenta y una personas que informaron una sensibilidad percibida a los campos electromagnéticos, así como 132 controles, participaron en un estudio de provocación doble ciego. Cuarenta y ocho participantes sensibles y 132 de control completaron las tres sesiones. Se administraron mediciones de memoria a corto plazo, memoria de trabajo y atención mientras se monitoreaban las respuestas fisiológicas (volumen sanguíneo, pulso, frecuencia cardíaca, conductancia cutánea). Después de aplicar los criterios de exclusión basados en el desempeño de la tarea para cada medida cognitiva antes mencionada, se analizaron los datos de 36, 43 y 48 participantes sensibles a estas respectivas tareas y, asimismo, de 107, 125 y 129 controles. No observamos diferencias en el desempeño cognitivo entre la exposición simulada y TETRA en ninguno de los grupos; la respuesta fisiológica tampoco difirió entre las condiciones de exposición. Estos hallazgos son similares a estudios previos de doble ciego con otras señales de teléfonos móviles (900-2100 MHz), que no pudieron establecer ninguna evidencia clara de que las señales de los teléfonos móviles afecten la salud o la función cognitiva.

[**Wallace D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wallace%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Eltiti S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Eltiti%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Ridgewell A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ridgewell%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Garner K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Garner%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Russo R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Russo%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Sepulveda F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sepulveda%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Walker S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Walker%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Quinlan T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Quinlan%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Dudley S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dudley%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Maung S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maung%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Deeble R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deeble%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **,** [**Fox E.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Fox%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20075020) **¿Las señales de las estaciones base TETRA (Airwave) tienen un impacto a corto plazo en la salud y el bienestar? Un estudio de provocación aleatorizado y doble ciego.** [**Environ Health Perspect.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20075020) **118(6):735-741, 2012.**

#### ANTECEDENTES: "Airwave" es el nuevo sistema de comunicación que se está implementando actualmente en todo el Reino Unido para la policía y los servicios de emergencia, basado en el Sistema de Telecomunicaciones de Radio Troncal Terrestre (TETRA). Algunos oficiales de policía se han quejado de erupciones cutáneas, náuseas, dolores de cabeza y depresión como consecuencia del uso de sus teléfonos Airwave. Además, un pequeño subgrupo de la población informa ser sensible a los campos electromagnéticos (CEM) en general. OBJETIVOS: Realizamos un estudio de provocación aleatorizado, doble ciego, para establecer si la exposición a corto plazo a una señal de estación base TETRA tiene un impacto en la salud y el bienestar de las personas que informaron ser "electrosensibles" y de los participantes que sirvieron como controles. MÉTODOS: Cincuenta y un individuos que informaron ser electrosensibles y 132 controles emparejados por edad y sexo participaron en una prueba de provocación abierta; 48 participantes sensibles y 132 participantes de control completaron pruebas doble ciego en una cámara semianecoica completamente seleccionada. Las lecturas de frecuencia cardíaca, conductancia cutánea y presión arterial proporcionaron índices objetivos de respuesta fisiológica a corto plazo. Las escalas analógicas visuales y las escalas de síntomas proporcionaron índices subjetivos de bienestar. RESULTADOS: No encontramos diferencias en ninguna medida entre TETRA y simulación (sin señal) en condiciones de doble ciego ni para los controles ni para los participantes electrosensibles, y ninguno de los grupos pudo detectar la presencia de una señal TETRA a tasas superiores a la casualidad (50%). Sin embargo, cuando las condiciones no eran de doble ciego, los individuos electrosensibles autodeclarados informaron sentirse peor y experimentaron síntomas más graves durante TETRA en comparación con la simulación. CONCLUSIONES: Nuestros hallazgos sugieren que los síntomas adversos experimentados por los individuos electrosensibles se deben a la creencia de daño de las estaciones base TETRA en lugar de a la exposición a CEM de bajo nivel en sí.

[**Wallin MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wallin+MK%22%5BAuthor%5D) **,** [**Marve T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Marve+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hakansson PK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Hakansson+PK%22%5BAuthor%5D) **. Tecnologías modernas de telecomunicaciones inalámbricas y su compatibilidad electromagnética con equipos de soporte vital. Anesth Analg. 101(5):1393-1400, 2005.**

Los hospitales dependen de buscapersonas y teléfonos comunes para comunicarse con los miembros del personal en situaciones de emergencia. Las nuevas tecnologías de telecomunicaciones, como el Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS), el sistema de telefonía móvil de tercera generación, el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) y la Red de Área Local Inalámbrica (WLAN), podrían reemplazar a los buscapersonas de los hospitales si son compatibles electromagnéticamente con los dispositivos médicos. En este estudio, buscamos determinar si las señales transmitidas por GPRS, UMTS (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha-Dúplex por División de Frecuencia [WCDMA FDD]) y WLAN (IEEE 802.11b) interfieren con el equipo de soporte vital en el entorno de cuidados intensivos y quirófanos. De acuerdo con la norma estadounidense ANSI C63.18-1997, se realizaron pruebas de laboratorio en 76 dispositivos médicos. Además, se realizaron pruebas clínicas durante 11 operaciones y 100 horas de cuidados intensivos. Las señales UMTS y WLAN causaron pocas interferencias. Los dispositivos que utilizan estas tecnologías se pueden utilizar de forma segura en áreas de cuidados críticos y durante operaciones, pero se debe evitar el contacto directo entre dispositivos médicos y dispositivos de comunicación inalámbrica. En el caso del GPRS, a una distancia de 50 cm, provocó que una bomba de infusión antigua emitiera una alarma y dejara de infundir; la bomba tuvo que reiniciarse. Además, se produjeron 10 casos de interferencias con las pantallas de los dispositivos. El GPRS se puede utilizar de forma segura a una distancia de 1 m. Los terminales/teléfonos móviles que utilizan estas tecnologías se deben permitir sin restricciones en áreas públicas porque el riesgo de interferencias es mínimo.

[**Walsh SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Walsh%20SP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**White KM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22White%20KM%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hyde MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hyde%20MK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Watson B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Watson%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Marcación y conducción: factores que influyen en las intenciones de utilizar un teléfono móvil mientras se conduce.** [**Accid Anal Prev.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Accid%20Anal%20Prev.');) **40(6):1893-1900, 2008.**

A pesar de que se ha identificado la utilización del teléfono móvil como una práctica de conducción insegura (y, en algunas jurisdicciones, ilegal), los factores psicológicos que subyacen a la decisión de las personas de utilizar el teléfono móvil mientras conducen han recibido poca atención. El presente estudio utilizó la teoría del comportamiento planificado (TPB) para examinar el papel de las actitudes, las normas, los factores de control y las percepciones de riesgo a la hora de predecir las intenciones de las personas de utilizar el teléfono móvil mientras conducen. Examinamos los predictores de las intenciones de utilizar el teléfono móvil mientras se conduce en general, y de llamar y enviar mensajes de texto en cuatro escenarios que difieren en las descripciones de la velocidad del vehículo y la presión del tiempo. Hubo cierto apoyo a la TPB dado que las actitudes predijeron sistemáticamente las intenciones de conducir mientras se utiliza un teléfono móvil y que la presión de otras personas significativas (normas) determinó algunas intenciones de uso del teléfono mientras se conduce, aunque se encontró menos apoyo al papel de las percepciones de control. El riesgo no fue en general predictivo de las intenciones de conducción más segura. Estos hallazgos indican que diferentes factores influyen en cada forma de uso del teléfono móvil mientras se conduce y, por lo tanto, es probable que se requiera un enfoque multiestrategia para abordar la cuestión.

# Walters TJ, Blick DW, Johnson LR, Adair ER, Foster KR, Calefacción y

**Sensación de dolor producida en la piel humana por ondas milimétricas:**

**Comparación con un modelo térmico simple. Health Phys 78(3):259-267, 2000.**

## Se midieron los umbrales cutáneos del dolor térmico en 10 sujetos humanos durante

Exposiciones de 3 s a energía de microondas de onda continua de 94 GHz a intensidades de hasta

aproximadamente 1,8 W cm(-2). Durante cada exposición, la temperatura aumenta a

La superficie de la piel se midió mediante termografía infrarroja. La media (+/- sem)

La temperatura basal de la piel fue de 34,0 +/- 0,2 grados C. El umbral para

El dolor punzante fue de 43,9 +/- 0,7 grados C, lo que correspondió a un aumento en

temperatura superficial de aproximadamente 9,9 grados C (de 34,0 grados C a 43,9

grados C). Los aumentos medidos en la temperatura de la superficie fueron buenos

acuerdo con un modelo térmico simple que tenía en cuenta la conducción del calor y

para la profundidad de penetración de la energía de microondas en el tejido. En conjunto,

Estos resultados apoyan el uso del modelo para predecir los umbrales de temperatura.

dolor en otras frecuencias de ondas (longitud) milimétricas.

**Walters TJ, Ryan KL, Belcher JC, Doyle JM, Tehrany MR, Mason PA,**

**Calentamiento regional del cerebro durante la exposición a microondas (2,06 GHz), agua tibia**

**Inmersión, calentamiento ambiental y ejercicio. Bioelectromagnetismo 19(6):341-353,1998.**

La irradiación de tejidos con microondas (MW) puede producir un calentamiento no uniforme.

Por lo tanto, es importante investigar en términos de cuestiones de salud y seguridad.

Hipotalámico (Thyp), cortical (Tctx), timpánico (Tty) y rectal (Tre)

Se midieron las temperaturas en ratas expuestas al campo lejano, polarización k

(es decir, la cabeza apuntando hacia la bocina del transmisor y el campo E en posición vertical)

dirección) a dos densidades de potencia de irradiación de 2,06 GHz. La alta potencia

La densidad (HPM) fue de 1700 mW/cm2 [tasa de absorción específica (SAR): hipotálamo

1224 W/kg; corteza 493 W/kg]; la densidad de baja potencia (LPM) fue de 170 mW/cm2 (SAR:

hipotálamo 122,4 W/kg; corteza 49,3 W/kg). El aumento (tasa de aumento, en

grados C/s) en Thyp fue significativamente mayor que en Tctx o Tre cuando

Las ratas fueron expuestas a HPM. El LPM produjo un calentamiento más homogéneo. Se observaron resultados cuantitativamente similares tanto si se implantaron sondas en dos sitios cerebrales como si se implantó una sola sonda en uno u otro de los dos sitios.

La diferencia cualitativa entre el calentamiento regional del cerebro se mantuvo durante

exposición sin restricciones a HPM en la polarización h (es decir, cuerpo paralelo a

campo magnético). Para comparar los cambios de temperatura durante la irradiación de MW con

Los producidos por otras modalidades de calentamiento, las ratas fueron sumergidas en agua tibia.

(44 grados C, Primera Guerra Mundial); expuesto a un ambiente cálido (50 grados C,

WSED); o hacer ejercicio en una cinta de correr (17 m/min 8% de pendiente) en un ambiente cálido

ambiente (35 grados C, WEX). La Primera Guerra Mundial produjo un calentamiento uniforme en las regiones

Se observaron tasas de aumento similares entre las regiones después de WSED o WEX,

manteniendo así el gradiente preexistente entre Thyp y Tctx Estos datos

indican que el HPM produjo una diferencia de 2 a 2,5 veces en la tasa de calentamiento.

dentro de regiones cerebrales que estaban separadas por sólo unos pocos milímetros.

Por el contrario, se registró un calentamiento más homogéneo durante el LPM o sin microondas.

modalidades de calentamiento.

**Wang, BM, Lai, H, La exposición aguda a microondas pulsadas de 2450 MHz afecta el aprendizaje del laberinto acuático en ratas. Bioelectromagnetismo 21:52-56, 2000.**

Las ratas fueron entrenadas en seis sesiones para localizar una plataforma sumergida en un laberinto circular de agua. Fueron expuestas a microondas pulsadas de 2450 MHz (ancho de pulso 2  s, 500 pulsos/s, densidad de potencia 2 mW/cm2, tasa de absorción específica corporal total promedio 1,2 W/kg) durante 1 hora en un sistema de guía de ondas circular inmediatamente antes de cada sesión de entrenamiento. Una hora después de la última sesión de entrenamiento, fueron sometidas a una prueba de sondeo durante la cual se retiró la plataforma y se puntuó el tiempo que pasaron en el cuadrante del laberinto en el que se había ubicado la plataforma durante el ensayo de 1 minuto. Se estudiaron tres grupos de animales: expuestos a microondas, expuestos simuladamente y control de la jaula. Los datos muestran que las ratas expuestas a microondas fueron más lentas que las ratas expuestas simuladamente y las ratas control de la jaula en el aprendizaje de localizar la plataforma. Sin embargo, no hubo una diferencia significativa en la velocidad de nado entre los tres grupos de animales, lo que indica que la diferencia en el aprendizaje no se debió a un cambio en las funciones motoras o la motivación. Durante el ensayo, los animales expuestos a microondas pasaron significativamente menos tiempo en el cuadrante que contenía la plataforma, y sus patrones de nado fueron diferentes a los de los animales expuestos a la simulación y los animales de control en jaula. Esta última observación indica que las ratas expuestas a microondas utilizaron una estrategia diferente para aprender la ubicación de la plataforma. Estos resultados muestran que la exposición aguda a microondas pulsadas provocó un déficit en la memoria de "referencia" espacial en la rata.

[**Wang C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Wang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Zhou H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Dong G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dong%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Guan X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Guan%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Wang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Xu X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Wang S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Chen P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Peng R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Peng%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **,** [**Hu X.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25658708) **Efectos de la exposición a microondas pulsadas de 2,856 GHz en BM-MSC aisladas de ratones C57BL/6.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang+C+and+2.856+GHz) **6 de febrero de 2015;10(2):e0117550. doi: 10.1371/journal.pone.0117550. eCollection 2015.**

El uso creciente de dispositivos de microondas en los últimos años ha hecho que los efectos biológicos de la exposición a las microondas hayan sido ampliamente investigados y reportados. Sin embargo, el destino biológico exacto de las células madre mesenquimales de médula ósea (BM-MSC) después de la radiación de microondas sigue siendo desconocido. En este estudio, se analizó la citotoxicidad potencial en la proliferación, apoptosis, ciclo celular y diferenciación in vitro de las MSC después de la exposición a microondas de 2,856 GHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 4 W/kg. Es importante destacar que nuestros hallazgos no indicaron cambios significativos en la viabilidad celular, la división celular y la apoptosis después del tratamiento con microondas. Además, no detectamos efectos significativos en la capacidad de diferenciación de estas células in vitro, con la excepción de la reducción en los niveles de expresión de ARNm de osteopontina (OPN) y osteocalcina (OCN). Estos hallazgos sugieren que el tratamiento con microondas a una SAR de 4 W/kg tiene efectos adversos indefinidos en las BM-MSC. Sin embargo, la expresión reducida de proteínas relacionadas con la diferenciación osteogénica sugiere que las microondas pueden influir en el nivel genético de la expresión de ARNm.

[**Wang D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Li B**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Liu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Ma YF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ma%20YF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Chen SQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20SQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Sun HJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sun%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Dong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Ma XH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ma%20XH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Zhou J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **,** [**Wang XH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20XH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26242041) **. [Impacto de la radiación de** los teléfonos móviles **en la calidad y la metilación del ADN de los espermatozoides humanos in vitro].** [**Zhonghua Nan Ke Xue.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26242041) **21(6):515-520, 2015. [Artículo en chino]**

OBJETIVO: Investigar las influencias de la radiación de los teléfonos móviles en la calidad y la metilación del ADN de los espermatozoides humanos in vitro. MÉTODOS: De acuerdo con la quinta edición del Manual de laboratorio de la OMS para el examen y procesamiento del semen humano, seleccionamos aleatoriamente a 97 voluntarios varones con parámetros seminales normales y dividimos cada muestra de semen de los sujetos en dos partes iguales, una expuesta a la radiación del teléfono móvil a 1950 M Hz, SAR3. 0 W/kg durante 3 horas, mientras que la otra se dejó sin tratamiento como control. Obtuvimos parámetros seminales de rutina, así como la capacidad de reacción acrosómica, la apoptosis y la metilación del ADN de los espermatozoides, y los comparamos entre los dos grupos. RESULTADOS: En comparación con el control, el grupo de radiación mostró una disminución significativa de la motilidad progresiva de los espermatozoides ([36,64 ± 16,93] frente a [27,56 ± 16,92]%, P < 0,01) y de la viabilidad de los espermatozoides ([63,72 ± 16,35] frente a [54,31 ± 17,35]%, P < 0,01) y un aumento de los defectos de la cabeza del espermatozoide ([69,92 ± 4,46] frente a [71,17 ± 4,89]%, P < 0,05), pero no hubo diferencias significativas en la reacción acrosómica de los espermatozoides ([66,20 ± 6,75] frente a [64,50 ± 3,47]%, P > 0,05). La tasa de apoptosis temprana de los espermatozoides fue notablemente mayor en el grupo de radiación ([6,89 ± 9,84]%) que en el grupo control ([4,44 ± 5,89]%) (P < 0,05). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y radiación en los patrones de metilación del ADN del gen de impronta paterna H19 ICR ([0,60 ± 0,02] vs [1,40 ± 0,03]%, P > 0,05) o el gen de impronta materna KvDMR1 ([0,00 ± 0,00] vs [1,80 ± 0,031%, P > 0,05). CONCLUSIÓN: La radiación de los teléfonos móviles reduce la motilidad progresiva y la viabilidad de los espermatozoides humanos y aumenta los defectos de la cabeza del espermatozoide y la apoptosis temprana de los espermatozoides.

[**Wang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Peng R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Peng%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Zhou H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Wang S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Gao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Wang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Yong Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yong%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Zuo H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zuo%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Zhao L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhao%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Dong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Xu X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **,** [**Su Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Su%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786183) **El deterioro de la inducción de potenciación a largo plazo es esencial para la alteración de la memoria espacial después de la exposición a microondas .** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23786183) **24 de julio de 2013. [Epub antes de la impresión]**

Objetivo: Evaluar el impacto de la exposición a microondas en el aprendizaje y la memoria y explorar los mecanismos subyacentes. Materiales y métodos: Se expusieron 100 ratas Wistar a un campo de microondas pulsado de 2,856 GHz a densidades de potencia promedio de 0 mW/cm2 , 5 mW/cm2 , 10 mW/cm2 y 50 mW/cm2 durante 6 min. La memoria espacial se evaluó mediante la tarea Morris Water Maze (MWM). Se realizó un estudio in vivo poco después de la exposición a microondas para evaluar los cambios en las amplitudes de la espiga poblacional (PS) de la potenciación a largo plazo (LTP) en la vía perforante medial (MPP)-giro dentado (DG). La estructura del hipocampo se observó mediante microscopía óptica y microscopía electrónica de transmisión (TEM) a los 7 días después de la exposición a microondas . Resultados: Nuestros resultados mostraron que las ratas expuestas a 10 mW/cm2 y 50 mW/ cm2 Las microondas mostraron déficits significativos en el aprendizaje espacial y la memoria a las 6 h, 1 d y 3 d después de la exposición. También se encontraron amplitudes de PS reducidas después de 10 mW/cm 2 y 50 mW/cm 2 Exposición a microondas . Además, se observaron diversos grados de degeneración de las neuronas del hipocampo, disminución de las vesículas sinápticas y hendiduras sinápticas borrosas en las ratas expuestas a 10 mW/cm2 y 50 mW/cm2 . microondas . En comparación con el grupo simulado, las ratas expuestas a 5 mW/ cm2 Las microondas no mostraron diferencias en los experimentos anteriores. Conclusiones: Este estudio sugirió que el deterioro de la inducción de LTP y los daños en la estructura del hipocampo, especialmente los cambios en las sinapsis, podrían contribuir al deterioro cognitivo después de la exposición a microondas .

[**Wang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Peng R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Peng%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Zhao L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Wang S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Gao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Wang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Zuo H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zuo%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Dong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Xu X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Zhou H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **,** [**Su**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Su%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25426698) **Z. La relación entre los receptores NMDA y el deterioro del aprendizaje y la memoria inducidos por microondas: una observación a largo plazo en ratas Wistar.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25426698) **26 de noviembre de 2014:1-25. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Objetivo : En el presente estudio, nos propusimos investigar si las microondas de alta potencia podrían causar trastornos continuos del aprendizaje y la memoria en ratas Wistar y explorar los mecanismos subyacentes. Materiales y métodos: 80 ratas Wistar fueron expuestas a una fuente de microondas pulsada de 2,856 GHz a una densidad de potencia de 0 mW/cm2 y 50 mW/cm2 de microondas durante 6 min. La capacidad de memoria espacial, la estructura del hipocampo, los contenidos de neurotransmisores de aminoácidos en el hipocampo y la expresión de los receptores de ácido N-metil-D-aspártico (NMDAR) subunidad 1, 2A y 2B (NR1, NR2A y NR2B) se detectaron a 1 m, 3 m, 6 m, 9 m, 12 m y 18 m después de la exposición a microondas. Resultados: Nuestros resultados mostraron que las ratas expuestas a microondas mostraron deficiencias consistentes en el aprendizaje y la memoria espaciales. El nivel de neurotransmisores de aminoácidos también disminuyó después de la radiación de microondas. La proporción de glutamato (Glu) y ácido gammaaminobutírico (GABA) disminuyó significativamente a los 6 m. Además, el hipocampo mostró diversos grados de degeneración de neuronas, aumento de la densidad postsináptica y hendiduras sinápticas borrosas en el grupo de exposición. La expresión de NR1 y NR2B mostró una disminución significativa, especialmente la expresión de NR2B. Conclusiones: Este estudio indicó que el contenido de aminoácidos neurotransmisores, la expresión de subunidades NMDAR y la variación de la estructura del hipocampo podrían contribuir al deterioro cognitivo a largo plazo después de la exposición a microondas.

[**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wang%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Koyama S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Koyama%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Komatsubara Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Komatsubara%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Suzuki Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Suzuki%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Taki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Miyakoshi%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de un campo electromagnético de alta frecuencia de 2450 MHz con una amplia gama de SAR en la inducción de proteínas de choque térmico en células A172.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(6):479-486, 2006.**

En este estudio, investigamos si la exposición a campos electromagnéticos de alta frecuencia (HFEMF) de 2450 MHz podría actuar como un insulto ambiental para evocar una respuesta de estrés en células A172, utilizando HSP70 y HSP27 como marcadores de estrés. Las células fueron expuestas a un HFEMF de 2450 MHz con una amplia gama de tasas de absorción específicas (SAR: 5-200 W/kg) o condiciones simuladas. Debido a que la exposición a un HFEMF de 2450 MHz a 50-200 W/kg SAR causa aumentos de temperatura en el medio de cultivo, también se incluyeron grupos de control de calor apropiados (38-44 grados C). La expresión de HSP 70 y HSP 27, así como el nivel de HSP 27 fosforilada ((78)Ser) (p-HSP27), se determinó mediante transferencia Western. Nuestros resultados mostraron que la expresión de HSP 70 aumentó de manera dependiente del tiempo y la dosis a >50 W/kg SAR durante 1-3 h. También se observó un efecto similar en los controles de calor correspondientes. No hubo un cambio significativo en la expresión de HSP 27 causado por HFEMF a 5-200 W/kg o por un calentamiento comparable durante 1-3 h. Sin embargo, la fosforilación de HSP 27 aumentó transitoriamente a 100 y 200 W/kg en mayor medida que a 40-44 grados C. La fosforilación de HSP 27 alcanzó un máximo después de 1 h de exposición a 100 W/kg HFEMF. Nuestros resultados sugieren que la exposición a un HFEMF de 2450 MHz tiene poco o ningún efecto aparente en la expresión de HSP70 y HSP27, pero puede inducir un aumento transitorio en la fosforilación de HSP27 en células A172 a SAR muy alto (>100 W/kg).

[**Wang J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28974725) **,** [**Su H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Su%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28974725) **,** [**Xie W**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xie%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28974725) **,** [**Yu S.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28974725) **Uso de teléfonos móviles y riesgo de dolor de cabeza: una revisión sistemática y metanálisis de estudios transversales.** [**Revista de Ciencias Aplicadas.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28974725) **7(1):12595, 2017.**

Cada vez se informa más sobre el dolor de cabeza como un efecto perjudicial del uso del teléfono móvil (MP). Sin embargo, los estudios destinados a investigar la asociación entre el uso de MP y el dolor de cabeza arrojaron resultados contradictorios. Para evaluar la consistencia de los datos sobre el tema, realizamos una revisión sistemática y un metanálisis de los estudios transversales disponibles. Se recuperó y examinó la literatura publicada de PubMed y otras bases de datos, y finalmente se incluyeron 7 estudios transversales en este metanálisis. Se calcularon la razón de probabilidades (OR) agrupada y el intervalo de confianza (IC) del 95%. Encontramos que el riesgo de dolor de cabeza aumentó en un 38% en los usuarios de MP en comparación con los no usuarios de MP (OR, 1,38; IC del 95%, 1,18-1,61, p < 0,001). Entre los usuarios de MP, el riesgo de dolor de cabeza también aumentó en aquellos que tenían una duración de llamada diaria más larga (2-15 min vs. <2 min: OR, 1.62; IC del 95%, 1.34-1.98, p < 0.001; >15 min vs. <2 min: OR, 2.50; IC del 95%, 1.76-3.54, p < 0.001) y una frecuencia de llamada diaria más alta (2-4 llamadas vs. <2 llamadas: OR, 1.37; IC del 95%, 1.07-1.76, p < 0.001; >4 llamadas vs. <2 llamadas: OR, 2.52; IC del 95%, 1.78-3.58, p < 0.001). Nuestros datos indican que el uso de MP está significativamente asociado con el dolor de cabeza, se requieren más estudios epidemiológicos y experimentales para afirmar y comprender esta asociación.

**Wang K, Lu JM, Xing ZH, Zhao QR, Hu LQ, Xue L, Zhang J, Mei YA. Efecto de la radiación electromagnética de radiofrecuencia de 1,8 GHz en la memoria de reconocimiento asociativo de objetos nuevos en ratones. Sci Rep. 17 de marzo de 2017;7:44521. doi: 10.1038/srep44521 .**Cada vez hay más pruebas que sugieren que la exposición a la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) puede influir en el aprendizaje y la memoria de los roedores. En este estudio, examinamos los efectos de una única exposición a RF-EMR de 1,8 GHz durante 30 minutos en la memoria de reconocimiento posterior en ratones, utilizando la tarea de reconocimiento de objetos nuevos (NORT). La exposición a RF-EMR a una intensidad de >2,2 W/kg de densidad de potencia de tasa de absorción específica (SAR) indujo un aumento significativo dependiente de la densidad en el índice NORT sin cambios correspondientes en la actividad locomotora espontánea. La exposición a RF-EMR aumentó la densidad y la longitud de las espinas dendríticas en las neuronas corticales del hipocampo y prefrontal, como se muestra mediante la tinción de Golgi. Los registros de células completas en cortes agudos de la corteza hipocampal y prefrontal medial mostraron que la exposición a RF-EMR alteró significativamente el potencial de membrana en reposo y la frecuencia del potencial de acción, y redujo la mitad del ancho del potencial de acción, el umbral y el retraso de inicio en las neuronas piramidales. Estos resultados demuestran que la exposición a RF-EMR de 1,8 GHz durante 30 minutos puede aumentar significativamente la memoria de reconocimiento en ratones y puede cambiar la morfología de las espinas dendríticas y la excitabilidad neuronal en el hipocampo y la corteza prefrontal. La SAR en este estudio (3,3 W/kg) estaba fuera del rango encontrado en la vida diaria normal, y su relevancia como un posible enfoque terapéutico para los trastornos asociados con déficits de memoria de reconocimiento aún está por aclarar.

[**Wang KJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wang%20KJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yao K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yao%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lu%20DQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. [Efectos de la radiación de microondas en diferentes dosis sobre los componentes proteicos de la lente de conejo cultivada]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **25(4):208-210, 2007.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar los efectos de la radiación de microondas en diferentes dosis sobre los componentes proteicos del cristalino de conejos cultivados y analizar los mecanismos de lesión del cristalino causados por la radiación de microondas. MÉTODOS: El cristalino de conejo cultivado se expuso a la radiación de microondas con una frecuencia de 2450 MHz y una densidad de potencia de 0,25, 0,50, 1,00, 2,00, 5,00 mW/cm(2) durante 8 horas in vitro. Se observó la transparencia del cristalino. Se detectaron cambios en la concentración de proteínas después de extraer diferentes componentes proteicos del cristalino, incluyendo la proteína soluble en agua (WSP), la proteína soluble en urea (USP), la proteína soluble en álcali (ASP) y la proteína sonicada (SP). La influencia de la radiación de microondas en la WSP se analizó mediante electroforesis SDS-PAGE y tinción con azul de Coomassie. RESULTADOS: La transparencia del cristalino disminuyó después de la radiación. Hubo una opacificación obvia de la corteza del cristalino después de la radiación de microondas de 5,00 mW/cm(2) durante 8 horas. Después de 1,00, 2,00 y 5,00 mW/cm(2) de radiación, el porcentaje de WSP disminuyó mientras que el de USP aumentó de forma evidente. No hubo cambios en el ASP. El porcentaje de SP disminuyó cuando la potencia de las microondas fue de 5,00 mW/cm(2). La proteína de bajo peso molecular de WSP disminuyó mientras que la proteína de alto peso molecular aumentó después de la radiación de microondas. CONCLUSIÓN: La radiación de microondas superior a 1,00 mW/cm(2) puede afectar la proporción de WSP y USP en el cristalino de conejos cultivados y provocar cambios en la transparencia y el poder refractivo del cristalino, lo que conduce a la opacidad del cristalino.

**Wang LF, Li X, Gao YB, Wang SM, Zhao L, Dong J, Yao BW, Xu XP, Chang GM, Zhou HM, Hu XJ, Peng RY. Activation of VEGF/Flk-1-ERK Pathway Induced Blood-Brain Barrier Injury After Microwave Exposure. Mol Neurobiol. 9 de septiembre de 2014. [Epub ahead of print]**   
  
Se ha sugerido que las microondas inducen daño neuronal y aumentan la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE), pero el mecanismo sigue siendo desconocido. Se examinó el papel de la vía del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF)/Flk-1-Raf/MAPK quinasa (MEK)/proteína quinasa regulada extracelular (ERK) en el daño estructural y funcional de la barrera hematoencefálica (BHE) después de la exposición a microondas. Un modelo de BHE in vitro compuesto por la línea celular ECV304 y astrocitos cerebrales primarios de rata se expuso a radiación de microondas (50 mW/cm2, 5 min). La estructura se observó mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y la permeabilidad se evaluó midiendo la resistencia eléctrica transendotelial (TEER) y la transmisión de peroxidasa de rábano picante (HRP). También se examinaron la actividad y la expresión de los componentes de la vía VEGF/Flk-1-ERK y la ocludina. Nuestros resultados mostraron que la radiación de microondas provocó que las uniones estrechas intercelulares se ensancharan y fracturaran con valores reducidos de TEER y aumento de la permeabilidad de HRP. Después de la exposición a microondas, se observó la activación de la vía VEGF/Flk-1-ERK y la fosforilación de Tyr de la ocludina, junto con una expresión regulada a la baja y la interacción de la ocludina con zonula occludens-1 (ZO-1). Después de utilizar inhibidores de Flk-1 (SU5416) y MEK1/2 (U0126), se recuperó la estructura y la función de la BHE. El aumento de la expresión de las moléculas de transducción de señales de ERK se vio atenuado, mientras que la expresión y la actividad de ocludina se aceleraron, así como las interacciones de ocludina con p-ERK y ZO-1 tras la radiación de microondas. Por lo tanto, la radiación de microondas puede inducir daño a la BHE activando la vía VEGF/Flk-1-ERK, mejorando la fosforilación de Tyr de ocludina, mientras que inhibe parcialmente la expresión e interacción de ocludina con ZO-1.

[**Wang LL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Wang+LL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chen GD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chen+GD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lu+DQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chiang+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Xu+ZP%22%5BAuthor%5D) **. [Respuesta genética global al campo electromagnético de radiofrecuencia GSM de 1800 MHz en células MCF-7.]** [**Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Yu%20Fang%20Yi%20Xue%20Za%20Zhi.');) **40(3):159-163, 2006.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar si el campo electromagnético de radiofrecuencia GSM de 1800 MHz (RF EMF) puede cambiar el perfil de expresión génica en células MCF-7 y examinar genes sensibles a RF EMF. MÉTODOS: Las células MCF-7 subcultivadas se expusieron de forma intermitente (campos activados durante 5 minutos/campos desactivados durante 10 minutos) a RF EMF GSM de 1800 MHz, que fue modulada por EMF de 217 Hz, durante 24 horas a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de 2,0 W/kg o 3,5 W/kg. Inmediatamente después de la exposición a RF EMF o la exposición simulada, se aisló el ARN total de las células MCF-7 y luego se purificó. Se aplicó el Genechip U133A de Affymetrix Human Genome para examinar el cambio del perfil de expresión génica de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los datos se analizaron con Affymetrix Microarray Suite 5.0 (MAS 5.0) y Affymetrix Data Mining Tool 3.0 (DMT 3.0). Se utilizó la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa cuantitativa (RT-PCR) para validar los genes expresados diferencialmente identificados por el análisis Genechip. RESULTADOS: Se encontró una pequeña cantidad de genes de expresión diferencial en cada comparación después de la exposición a EMF de RF. A través de un análisis reproducible y consistente, no se filtró ningún gen o cinco genes regulados positivamente después de la exposición a EMF de RF a SAR de 2,0 W/kg o 3,5 W/kg, respectivamente. Sin embargo, estos cinco genes no pudieron confirmarse más mediante RT-PCR. CONCLUSIÓN: El presente estudio no proporcionó evidencia clara de que la exposición a EMF de RF pueda cambiar distintivamente el perfil de expresión génica en células MCF-7 en las condiciones experimentales actuales, lo que implica que la exposición podría no afectar la fisiología de las células MCF-7, o que esta línea celular podría ser menos sensible a la exposición a EMF de RF.

[**Wang Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wang+Q%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cao ZJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Cao+ZJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Bai XT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Bai+XT%22%5BAuthor%5D) **. [Efecto de los campos electromagnéticos de 900 MHz en la expresión del receptor GABA de las neuronas corticales cerebrales en ratas posnatales] Wei Sheng Yan Jiu. 34(5):546-548, 2005** .

OBJETIVO: Investigar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de microondas de 900 MHz sobre la expresión del neurotransmisor receptor GABA de neuronas corticales cerebrales en ratas posnatales. MÉTODOS: Las neuronas fueron expuestas a CEM de microondas continuo de 900 MHz (SAR = 1,15 - 3,22 mW/g) durante 2 horas por día en 6 días consecutivos y durante 12 horas cada vez. El receptor GABA fue elegido como el extremo biológico. RESULTADOS: Se observaron cambios significativos en la expresión del receptor GABA en las neuronas expuestas. (P < 0,01). CONCLUSIÓN: La expresión del receptor GABA de las neuronas fue regulada significativamente por microondas de 900 MHz, y se observó un efecto de "ventana" de potencia en las neuronas expuestas.

[**Wang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wang+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sakurai T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sakurai+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Koyama S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Koyama+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Komatubara Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Komatubara+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Suzuki Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Suzuki+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Taki M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Taki+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Miyakoshi J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Miyakoshi+J%22%5BAuthor%5D) **Efectos de los campos electromagnéticos de 2450 MHz con una amplia gama de SAR en la transformación inducida por metilcolantreno en células C3H10T1/2. J Radiat Res (Tokio). 46(3):351-361, 2005.**

Este estudio examinó si los campos electromagnéticos de alta frecuencia de onda continua de 2450 MHz (HFEMF) podrían inducir cambios similares al cáncer en células C3H10T1/2 de ratón, y si el HFEMF podría iniciar una transformación maligna o sinérgica. Los focos transformados, Tipo II y Tipo III, se contaron de forma independiente como punto final del experimento. Las células se expusieron a HFEMF solo en un amplio rango de tasas de absorción específica (SAR) de 5 a 200 W/kg durante 2 h y/o se trataron con un químico iniciador conocido, metilcolantreno (MC) (2,5 microg/ml). No se observaron diferencias significativas en la frecuencia de transformación maligna (Tipo II + Tipo III) entre los controles y HFEMF con o sin 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato (TPA) (0,5 ng/ml), un promotor tumoral que podría mejorar la frecuencia de transformación iniciada por MC en la carcinogénesis en múltiples etapas. Sin embargo, la frecuencia de transformación para HFEMF en SAR de más de 100 W/kg con MC o MC más TPA aumentó en comparación con MC solo o MC más TPA. Por otro lado, los grupos de calor correspondientes (calor solo, calor + MC y calor + MC + TPA) no aumentaron la transformación en comparación con cada nivel de control en células C3H10T1/2. Este resultado sugiere que HFEMF de 2450 MHz podría no contribuir a la etapa de iniciación de la formación del tumor, pero puede contribuir a la etapa de promoción en el SAR extremadamente alto (100 W/kg).

# [Wang PW](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20PW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24262117) , [Liu TL](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20TL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24262117) , [Ko CH](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ko%20CH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24262117) , [Lin HC](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20HC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24262117) , [Huang MF](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Huang%20MF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24262117) , [Yeh YC](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yeh%20YC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24262117) , [Yen CF.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yen%20CF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24262117) Asociación entre el uso problemático del teléfono celular y el suicidio: el efecto moderador de la función familiar y la depresión. [Compr Psychiatry.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24262117) 19 de octubre de 2013. pii: S0010-440X(13)00282-4. doi: 10.1016/j.comppsych.2013.09.006. [Publicación electrónica antes de la impresión]

#### ANTECEDENTES: La ideación e intentos suicidas entre los adolescentes son factores de riesgo para el suicidio consumado. El uso del teléfono celular ha cambiado notablemente la vida cotidiana de los adolescentes. Las cuestiones sobre cómo el uso del teléfono celular se relaciona con la salud mental de los adolescentes, como la ideación e intentos suicidas, son importantes debido a la alta tasa de uso del teléfono celular entre los niños de ese grupo de edad. Este estudio exploró la asociación entre la ideación e intentos suicidas problemáticos entre los adolescentes e investigó cómo la función familiar y la depresión influyen en la asociación entre la ideación e intentos suicidas problemáticos entre los adolescentes e investigó cómo la función familiar y la depresión influyen en la asociación entre la ideación e intentos suicidas problemáticos. MÉTODOS: Un total de 5051 (2872 niñas y 2179 niños) adolescentes que poseían al menos un teléfono celular completaron los cuestionarios de investigación. Recopilamos datos sobre la ideación e intentos suicidas de los participantes durante el último mes, así como información sobre la función familiar y el historial de depresión. RESULTADOS: Quinientos treinta y dos adolescentes (10,54%) tenían una ideación e intentos suicidas problemáticos. Las tasas de ideación suicida fueron del 23,50% y del 11,76% en adolescentes con CPU problemática y sin CPU problemática, respectivamente. Las tasas de intentos de suicidio en ambos grupos fueron del 13,70% y del 5,45%, respectivamente. La función familiar, pero no la depresión, tuvo un efecto moderador en la asociación entre CPU problemática e ideación e intentos de suicidio. CONCLUSIÓN: Este estudio destaca la asociación entre CPU problemática e ideación e intentos de suicidio e indica que una buena función familiar puede tener un papel más significativo en la reducción de los riesgos de ideación e intentos de suicidio en adolescentes con CPU problemática que en aquellos sin CPU problemática.

**Wang X, Liu C, Ma Q, Feng W, Yang L, Lu Y, Zhou Z, Yu Z, Li W, Zhang L. La inhibición de la 8-oxoG ADN glicosilasa-1 sensibiliza a las células Neuro-2a al daño oxidativo de las bases del ADN inducido por la radiación electromagnética de radiofrecuencia de 900 MHz. Cell Physiol Biochem. 25 de septiembre de 2015;37(3):1075-1088. [Publicado electrónicamente antes de la impresión]**   
  
ANTECEDENTES/OBJETIVOS: El propósito de este estudio fue explorar la posible genotoxicidad in vitro durante la exposición de las células Neuro-2a a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) con o sin silenciamiento de la 8-oxoG ADN glicosilasa-1 (OGG1). MÉTODOS: Las células Neuro-2a tratadas con o sin ARNi OGG1 fueron expuestas a señales de conversación GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) de 900 MHz de forma continua a una tasa de absorción específica (SAR) de 0, 0,5, 1 o 2 W/kg durante 24 h. La rotura de la cadena de ADN y el daño de la base del ADN se midieron mediante el ensayo cometa alcalino y un ensayo cometa modificado utilizando ADN glicosilasa de formamidopirimidina (FPG), respectivamente. Los niveles de especies reactivas de oxígeno (ROS) y la viabilidad celular se monitorearon utilizando la sonda no fluorescente 2, 7-diacetato de diclorofluoresceína (DCFH-DA) y el ensayo CCK-8. RESULTADOS: La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 900 MHz con energía insuficiente podría inducir daño oxidativo de la base del ADN en células Neuro-2a. Estos aumentos fueron concomitantes con aumentos similares en la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS). Sin el ARNi OGG1, los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 2 W/kg indujeron daño oxidativo de las bases del ADN en las células Neuro-2a. Curiosamente, con el ARNi OGG1, los campos electromagnéticos de radiofrecuencia podrían causar daño de las bases del ADN en las células Neuro-2a a dosis tan bajas como 1 W/kg. Sin embargo, no se observó rotura de la cadena de ADN ni alteración de la viabilidad celular. CONCLUSIÓN: Incluso si se siguen realizando estudios, apoyamos la hipótesis de que OGG1 está involucrado en el proceso de reparación de las bases del ADN y puede desempeñar un papel fundamental en la protección de las bases del ADN del daño oxidativo inducido por los campos electromagnéticos de radiofrecuencia.

[**Wang XW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20XW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ding GR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ding%20GR%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shi CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Shi%20CH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zeng LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zeng%20LH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Liu JY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Liu%20JY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Li J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Li%20J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zhao T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zhao%20T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chen YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Chen%20YB%22%5BAuthor%5D) **,** [**Guo GZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Guo%20GZ%22%5BAuthor%5D) **.**

**Mecanismos implicados en el aumento de la permeabilidad de la barrera hemato-testicular inducido por EMP.** [**Toxicología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20633596##) **276(1):58-63, 2010.**

La barrera hemato-testicular (BTB) desempeña un papel importante en el sistema reproductor masculino. Muchas estimulaciones ambientales pueden aumentar la permeabilidad de la BTB y luego dar lugar a la generación de anticuerpos antiespermáticos (AsAb), que es un paso clave en la infertilidad inmunológica masculina. Aquí informamos los resultados de ratones machos expuestos a pulsos electromagnéticos (EMP) midiendo la expresión de proteínas asociadas a uniones estrechas (ZO-1 y ocludina), microfilamentos de vimentina y factor de crecimiento transformante beta (TGF-beta3), así como el nivel de AsAb en suero. Los ratones BALB/c macho fueron expuestos simuladamente o expuestos a EMP a dos intensidades diferentes (200 kV/m y 400 kV/m) durante 200 pulsos. Los testículos se recolectaron en diferentes puntos temporales después de la exposición a EMP. En este estudio se utilizaron histocitoquímica de inmunofluorescencia, transferencia Western, microscopía confocal láser y RT-PCR. En comparación con el grupo de placebo, la expresión de ZO-1 y TGF- beta3 disminuyó significativamente, acompañada de una tinción desigual de los microfilamentos de vimentina y un aumento de los niveles séricos de AsAb en los ratones expuestos a EMP. Estos resultados sugieren una posible lesión por BTB e infertilidad inmunológica en ratones macho expuestos a una cierta intensidad de EMP.

**Warren HG, Prevatt AA, Daly KA, Antonelli PJ. Uso de teléfonos celulares y riesgo de tumor del nervio facial intratemporal. Laryngoscope 113(4):663-667, 2003.**

OBJETIVOS/HIPÓTESIS La exposición a la radiación de microondas por el uso de teléfonos celulares se ha relacionado con el desarrollo de tumores intracraneales. El nervio facial intratemporal (IFN) está expuesto a niveles más altos de radiación de teléfonos celulares que los tejidos intracraneales. El propósito del estudio fue determinar si el uso de teléfonos celulares está asociado con un mayor riesgo de tumores IFN. DISEÑO DEL ESTUDIO Caso-control mediante una encuesta telefónica estructurada en un centro académico de referencia de atención terciaria. MÉTODOS Los pacientes con tumores IFN (n = 18) fueron emparejados con pacientes tratados por neurinoma acústico (n = 51), rinosinusitis (n = 72) y disfonía o enfermedad por reflujo gastroesofágico (n = 69). El riesgo de tumorigénesis del nervio facial se comparó según el grado de uso del teléfono celular y otros factores de riesgo. RESULTADOS La razón de probabilidades de desarrollar un tumor IFN fue de 0,6 (IC del 95 %, 0,2-1,9) con cualquier uso de teléfono celular portátil y de 0,4 (IC del 95 %, 0,1-2,1) con el uso regular del teléfono celular. Ningún factor se asoció con un mayor riesgo de desarrollo de tumor IFN. CONCLUSIONES El uso regular del teléfono celular no parece estar asociado con un mayor riesgo de desarrollo de tumor IFN. La corta duración del uso generalizado del teléfono celular impide la exclusión definitiva como riesgo de desarrollo de tumor IFN.

[**Watilliaux A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Watilliaux%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21042961) **,** [**Edeline JM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Edeline%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21042961) **,** [**Lévêque P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=L%C3%A9v%C3%AAque%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21042961) **,** [**Jay TM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jay%20TM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21042961) **,** [**Mallat M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Mallat%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21042961) **Efecto de la exposición a campos electromagnéticos de 1.800 MHz sobre las proteínas de choque térmico y las células gliales en el cerebro de ratas en desarrollo.** [**Neurotox Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21042961) **20(2):109-119, 2011.**

El uso creciente de teléfonos móviles por parte de los niños plantea interrogantes sobre los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) en el sistema nervioso central (SNC) inmaduro. En el presente estudio, cuantificamos el estrés celular y las respuestas gliales en el cerebro de ratas en desarrollo un día después de una única exposición de 2 h a una señal GSM de 1.800 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) cerebral media en el rango de 1,7 a 2,5 W/kg. Se compararon ratas jóvenes, expuestas a CEM en los días posnatales (P) 5 (n = 6), 15 (n = 5) o 35 (n = 6), con ratas de la misma camada pseudoexpuestas (n = 6 a todas las edades). Utilizamos transferencia Western para detectar proteínas de choque térmico (HSP) y proteínas relacionadas con el citoesqueleto o la neurotransmisión en la astroglia en desarrollo. La señal GSM no tuvo un efecto significativo en la abundancia de HSP60, HSC70 o HSP90, de la serina racemasa, de los transportadores de glutamato, incluyendo GLT1 y GLAST, o de la proteína ácida fibrilar glial (GFAP) en extractos de tejido totales o solubles. La detección inmunohistoquímica del antígeno CD68 en secciones cerebrales de animales expuestos y pseudoexpuestos no reveló diferencias en la morfología o distribución de las células microgliales. Estos resultados no proporcionan evidencia de estrés celular agudo o reacciones gliales indicativas de daño celular neuronal temprano, en cerebros en desarrollo expuestos a señales de 1.800 MHz en el rango de SAR utilizado en nuestro estudio.

[**Wdowiak A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wdowiak%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wdowiak L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wdowiak%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wiktor H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wiktor%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Evaluación del efecto del uso de teléfonos móviles en la fertilidad masculina.** [**Ann Agric Environ Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Ann%20Agric%20Environ%20Med.');) **14(1):169-172, 2007.**

El problema de la falta de descendencia es un fenómeno que afecta aproximadamente al 15% de las parejas casadas en Polonia. La infertilidad se define como la incapacidad de concebir después de un año de relaciones sexuales sin el uso de anticonceptivos. En la mitad de los casos, el factor causal es el varón. Los varones están expuestos a la influencia de diversos factores ambientales, que pueden reducir su capacidad reproductiva. La disminución de la fertilidad masculina es un fenómeno que se produce en el transcurso de los años, lo que puede sugerir que una de las razones de la disminución de los parámetros del semen es el efecto del desarrollo de las técnicas en el entorno circundante. Un efecto perjudicial sobre la fertilidad masculina puede manifestarse por una disminución en la cantidad de espermatozoides, trastornos en su movilidad, así como en su estructura. Los agentes causales pueden ser sustancias químicas, radiación ionizante, estrés, así como ondas electromagnéticas. El objetivo del estudio fue determinar el efecto del uso de teléfonos móviles sobre la fertilidad de los varones sometidos a terapia de infertilidad conyugal. De entre 304 varones incluidos en el estudio se seleccionaron los siguientes grupos: Grupo A: 99 pacientes que no utilizaban teléfonos móviles, Grupo B: 157 varones que han utilizado equipos GSM esporádicamente durante un período de 1-2 años, y Grupo C: 48 personas que han utilizado regularmente el teléfono móvil durante más de 2 años. En el análisis del efecto de los equipos GSM sobre el semen se observó que un aumento en el porcentaje de espermatozoides de morfología anormal está asociado con la duración de la exposición a las ondas emitidas por el teléfono GSM. También se confirmó que una disminución en el porcentaje de espermatozoides en movilidad vital progresiva en el semen está correlacionada con la frecuencia de uso de teléfonos móviles.

**Weisbrot D, Lin H, Ye L, Blank M, Goodman R. Efectos de la radiación de los teléfonos móviles en la reproducción y el desarrollo de Drosophila melanogaster. J Cell Biochem 89(1):48-55, 2003.**

En este informe examinamos los efectos de una señal de radiofrecuencia (RF) discontinua producida por un teléfono móvil multibanda GSM (900/1.900 MHz; SAR de aproximadamente 1,4 W/kg) en Drosophila melanogaster, durante el período de desarrollo de 10 días desde la puesta de huevos hasta la pupa. Como se encontró anteriormente con exposiciones de baja frecuencia, la radiación no térmica del teléfono móvil GSM aumentó el número de crías, elevó los niveles de hsp70, aumentó la unión del elemento de respuesta sérica (SRE) al ADN e indujo la fosforilación del factor de transcripción nuclear, ELK-1. La rápida inducción de hsp70 en cuestión de minutos, por un estrés no térmico, junto con los componentes identificados de las vías de transducción de señales, proporcionan biomarcadores sensibles y confiables que podrían servir como base para pautas realistas de seguridad de teléfonos móviles.

**Westermark A, Wisten A. La osteosíntesis con miniplacas y el uso de teléfonos celulares generan alteraciones del nervio infraorbitario. J Craniofac Surg 12(5):475-478, 2001.**

Un hombre de 37 años con una fractura cigomática se sometió a un tratamiento quirúrgico con reducción de la fractura y osteosíntesis con una miniplaca en el borde infraorbitario. Después de la operación, presentó entumecimiento en el área de distribución del nervio infraorbitario, pero también sufrió disestesia en la misma área durante los períodos en los que usaba su teléfono móvil. Después de la extracción quirúrgica de la placa de osteosíntesis, la disestesia asociada con su teléfono móvil ya no estaba presente. La placa se examinó en una configuración en la que medimos la corriente eléctrica que se desarrolló en la superficie de la placa bajo la influencia del campo magnético entre la antena del teléfono y la placa de metal. Las corrientes más altas medidas en la placa real fueron 141 mV en aire y 21 mV en solución salina. Estos hallazgos indican que podría haber habido una correlación entre la presencia de la miniplaca cerca del nervio infraorbitario y la disestesia experimentada por el paciente, bajo la influencia de la energía emitida por el teléfono celular.

[**Whitehead TD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Whitehead+TD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brownstein BH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Brownstein+BH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Parry JJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Parry+JJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Thompson D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Thompson+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Cha BA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Cha+BA%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moros EG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Moros+EG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Rogers BE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Rogers+BE%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roti Roti JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Roti+Roti+JL%22%5BAuthor%5D) **. Expresión del protooncogén Fos después de la exposición a radiación de radiofrecuencia relevante para las comunicaciones inalámbricas. Radiat Res. 164(4):420-430, 2005.**

En este estudio se midieron los niveles de expresión del protooncogén Fos después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) a dos tasas de absorción específica (SAR) relativamente altas de 5 y 10 W/kg para tres tipos de señales moduladas: acceso múltiple por división de código (CDMA) de 847,74 MHz, acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) de 835,62 MHz y acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) de 836,55 MHz. Este trabajo se realizó para confirmar un informe previo de Goswami et al. (Radiat. Res. 151, 300-309, 1999) de que la radiación CDMA y FDMA causaba aumentos pequeños pero estadísticamente significativos en los niveles de Fos a medida que las células entraban en la fase de meseta durante la exposición. No se observaron efectos en los niveles de Myc o Jun en ese estudio. Por lo tanto, en el presente estudio, los análisis se restringieron a la expresión de Fos durante la transición del crecimiento exponencial a la fase de meseta. La expresión de Fos se midió utilizando la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR). Se utilizaron células C3H 10T(1/2) estimuladas con suero como control positivo para la expresión de Fos. Se evaluaron las posibles influencias del número final de células o la variabilidad del pH en la expresión de Fos. La expresión del ARNm de Fos en células C3H 10T(1/2) no fue significativamente diferente de la encontrada después de la exposición simulada a cualquiera de los niveles de SAR para cualquier modulación de señal. Por lo tanto, no se pudieron confirmar los resultados de Goswami et al.

[**Whitehead TD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Whitehead+TD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moros EG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Moros+EG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brownstein BH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Brownstein+BH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roti Roti JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Roti+Roti+JL%22%5BAuthor%5D) **La expresión genética no cambia significativamente en las células C3H 10T(1/2) después de la exposición a la radiación de radiofrecuencia 847.74 CDMA o 835.62 FDMA.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(6):626-635, 2006.**

Se realizaron experimentos in vitro con células de ratón C3H 10T(1/2) para determinar si las radiaciones de radiofrecuencia (RF) moduladas por Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) o Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) inducen cambios en la expresión génica. Después de que las células se expusieron a cualquiera de las dos modulaciones durante 24 h a una tasa de absorción específica (SAR) de 5 W/kg, se extrajo ARN tanto de las células expuestas como de las expuestas simuladamente para el análisis de la expresión génica. Como control positivo, las células se expusieron a 0,68 Gy de rayos X y se evaluó la expresión génica 4 h después de la exposición. La expresión génica se evaluó utilizando el GeneChip U74Av2 de Affymetrix para detectar cambios en los niveles de ARNm. Cada condición de exposición se repitió tres veces. Los datos del GeneChip se analizaron utilizando una prueba t de dos colas, y el número esperado de falsos positivos se estimó a partir de pruebas t en 20 permutaciones de las seis muestras expuestas al campo de RF simulado. En el caso de las muestras tratadas con rayos X , se detectaron más de 90 conjuntos de sondas con cambios de expresión superiores a 1,3 veces el número de falsos positivos esperados. Aproximadamente un tercio de estos genes se habían descrito previamente en la bibliografía como sensibles a la radiación. Por el contrario, tanto en el caso de la radiación CDMA como de la FDMA, el número de conjuntos de sondas con un cambio de expresión superior a 1,3 veces fue inferior o igual al número esperado de falsos positivos. Por tanto, las exposiciones de 24 horas a la radiación de radiofrecuencia FDMA o CDMA a 5 W/kg no tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre la expresión génica.

[**Whitehead TD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Whitehead+TD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Moros EG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Moros+EG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brownstein BH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Brownstein+BH%22%5BAuthor%5D) **,** [**Roti Roti JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Roti+Roti+JL%22%5BAuthor%5D) **. La cantidad de genes que cambian su expresión después de la exposición crónica a la radiación de radiofrecuencia Code Division Multiple Access o Frequency DMA no supera la tasa de falsos positivos.** [**Proteomics.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Proteomics.');) **6(17):4739-4744, 2006.**

Se realizaron experimentos con células C3H 10T 1/2 cultivadas para determinar si la exposición a radiaciones de radiofrecuencia (RF) de teléfonos celulares induce cambios en la expresión génica. Luego de una exposición de 24 h a una tasa de adsorción específica de 5 W/kg, se extrajo ARN de las células expuestas y de control simulado para el análisis de microarrays en Genechips Affymetrix U74Av2. Las células expuestas a 0,68 Gy de rayos X con una recuperación de 4 h se utilizaron como controles positivos. El número de cambios en la expresión génica inducidos por la radiación de RF no fue mayor que el número de falsos positivos esperados en base a una comparación de simulacro contra simulacro. Por el contrario, las muestras irradiadas con rayos X mostraron un mayor número de conjuntos de sondas que cambiaron el nivel de expresión que en la comparación de simulacro contra simulacro.

**Weyandt, TB, Schrader, SM, Turner, TW, Simon, SD, Análisis de semen de personal militar asociado con tareas militares. Reprod Toxicol 10(6):521-528, 1996.**

Se diseñó un estudio colaborativo entre el Laboratorio de Investigación y Desarrollo Biomédico del Ejército de los Estados Unidos (USABRDL) y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) para evaluar la fecundidad de soldados de artillería varones con exposición potencial a aerosoles de plomo en el aire. La evaluación de la exposición potencial se basó en la información proporcionada en un cuestionario interactivo. Se hizo evidente a partir de los datos extensos del cuestionario que muchos soldados en la población de control inicial habían experimentado potencialmente exposición a microondas como operadores de equipos de radar. Como resultado, se seleccionó un tercer grupo de soldados sin potencial de exposición al plomo o microondas, pero con condiciones ambientales similares, como población de comparación. Se realizaron niveles de hormonas en sangre y análisis de semen en artilleros (n = 30), operadores de equipos de radar (n = 20) y el grupo de comparación (n = 31). El análisis de la información del cuestionario reveló que la preocupación por los problemas de fertilidad motivó la participación de algunos soldados con exposición potencial a artillería o microondas. Aunque el pequeño tamaño de la población del estudio y la variable de confusión de la infertilidad percibida limitan la confiabilidad del estudio, se identificaron varios hallazgos estadísticamente significativos. Los artilleros que percibieron un posible problema de fertilidad demostraron recuentos de espermatozoides/eyaculado más bajos (P = 0,067) y espermatozoides/ml más bajos (P = 0,014) que el grupo de comparación. El grupo de hombres con exposición potencial a microondas demostró recuentos de espermatozoides/ml más bajos (P = 0,009) y espermatozoides/eyaculado (P = 0,027) que el grupo de comparación. Las variables utilizadas para evaluar la función endocrina, de las glándulas sexuales accesorias y de los espermatozoides no fueron diferentes a las del grupo de comparación. Se deben realizar estudios adicionales, que incorporen un mayor número de individuos, para caracterizar de manera más óptima los posibles efectos de la exposición al plomo y a las microondas sobre la fecundidad masculina.

[**Wiholm C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wiholm%20C%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lowden A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lowden%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Hillert L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Hillert%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Arnetz BB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Arnetz%20BB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Akerstedt T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Akerstedt%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Moffat SD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Moffat%20SD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Exposición a teléfonos móviles y memoria espacial.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **30(1):59-65, 2009.**

la emisión de radiofrecuencia (RF) durante el uso del teléfono móvil afecta las funciones cognitivas, es decir, la memoria de trabajo. Este estudio investigó los efectos de una exposición a RF de 2 1/2 h (884 MHz) sobre la memoria espacial y el aprendizaje, utilizando un diseño de medidas repetidas de doble ciego. La exposición se diseñó para imitar la experimentada durante una conversación telefónica real . El diseño maximizó la exposición al hemisferio izquierdo. La exposición promedio fue una tasa de absorción espacial específica máxima (psSAR10g) de 1,4 W/kg. La medida de resultado principal fue una tarea de navegación espacial "virtual" modelada a partir del laberinto acuático de Morris, comúnmente utilizado y validado. La distancia recorrida en cada prueba y la cantidad de mejora en las pruebas (es decir, aprendizaje) se utilizaron como variables dependientes. Los participantes eran usuarios diarios de teléfonos móviles , con y sin síntomas atribuidos al uso regular del teléfono móvil . Los resultados revelaron un efecto principal de la exposición a RF y un efecto significativo de la exposición a RF por grupo sobre la distancia recorrida durante las pruebas. El grupo sintomático mejoró su rendimiento durante la exposición a RF, mientras que no hubo tal efecto en el grupo asintomático. Hasta que se investigue más a fondo este nuevo hallazgo, sólo podemos especular sobre la causa.

**Wilen J, Sandstrom M, Hansson Mild K. Síntomas subjetivos entre usuarios de teléfonos móviles: ¿una consecuencia de la absorción de campos de radiofrecuencia? Bioelectromagnetismo 24(3):152-159, 2003.**

En un estudio epidemiológico previo, en el que estudiamos la prevalencia de síntomas subjetivos entre los usuarios de teléfonos móviles (MP), encontramos como un hallazgo secundario interesante que la prevalencia de muchos de los síntomas subjetivos aumentaba con el aumento del tiempo de llamada y el número de llamadas por día. En este estudio extrapolativo, hemos seleccionado 2402 personas del estudio epidemiológico que usaban cualquiera de los cuatro MP GSM más comunes. Usamos la información sobre la prevalencia de síntomas, el tiempo de llamada por día y el número de llamadas por día y la combinamos con mediciones de la tasa de absorción específica (SAR). Definimos tres volúmenes en la cabeza y medimos la SAR máxima promediada sobre un cubo de 1 g de tejido (SAR(1g)) en cada volumen. Se han ideado dos nuevos parámetros de exposición, la absorción específica por día (SAD) y la absorción específica por llamada (SAC), que se obtienen como combinaciones de SAR, tiempo de llamada por día y número de llamadas por día, respectivamente. Los resultados indican que los valores SAR >0,5 W/kg pueden ser un factor importante para la prevalencia de algunos de los síntomas, especialmente en combinación con largos tiempos de llamada por día.

**Wilen J, Hornsten R, Sandstrom M, Bjerle P, Wiklund U, Stensson O, Lyskov E, Mild KH. Exposición a campos electromagnéticos y salud entre los operadores de selladores de plásticos RF. Bioelectromagnetismo. 25(1): 5-15, 2004.**

Los operadores de selladores de plástico RF (operadores RF) son una categoría ocupacional altamente expuesta a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. El objetivo del presente estudio fue realizar una evaluación adecuada de la exposición a la soldadura RF y examinar el estado de salud de los operadores. En total, se incluyeron 35 operadores RF y 37 controles. Se midieron los campos de fuga (intensidad del campo eléctrico y magnético), así como la corriente inducida y de contacto. La información sobre el tiempo de soldadura y la productividad se utilizó para calcular la exposición integrada en el tiempo. También se realizó un examen neurofisiológico y un ECG de 24 h. Los participantes también tuvieron que responder un cuestionario sobre síntomas subjetivos. Las mediciones mostraron que los operadores RF estaban expuestos a campos eléctricos y magnéticos bastante intensos. Los valores medios de las intensidades de campo E y H promediadas espacialmente durante 6 min calculadas, de acuerdo con los niveles de referencia ICNIRP, son 107 V/m y 0,24 A/m, respectivamente. Las intensidades de campo máximas medidas fueron 2 kV/m y 1,5 A/m, respectivamente. La corriente inducida en tobillos y muñecas varió, dependiendo de la situación de trabajo, con un valor medio de 101 mA y un valor máximo medido de 1 A. En total, 11 de los 46 selladores de plástico de RF medidos excedieron los niveles de referencia de ICNIRP. Los operadores de RF, especialmente los trabajadores de ropa confeccionada, tuvieron una capacidad de discriminación de dos puntos ligeramente alterada en comparación con un grupo de control. Se encontró una diferencia no significativa entre los operadores de RF y los controles en la prevalencia de síntomas subjetivos, pero los parámetros de exposición integrados en el tiempo parecen ser importantes para la prevalencia de algunos síntomas subjetivos: fatiga, dolores de cabeza y sensaciones de calor en las manos. Además, los operadores de RF tuvieron una frecuencia cardíaca significativamente más baja (registro de 24 h) y más episodios de bradicardia en comparación con los controles.

[**Wilen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Wilen+J%22%5BAuthor%5D) **,** [**Johansson A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Johansson+A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kalezic N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Kalezic+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lyskov E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Lyskov+E%22%5BAuthor%5D) **,** [**Sandstrom M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&term=%22Sandstrom+M%22%5BAuthor%5D) **Pruebas psicofisiológicas y provocación de sujetos con síntomas relacionados con el uso del teléfono móvil.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **27(3):204-214, 2006.**

El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto de la exposición a un campo electromagnético de radiofrecuencia (RF) similar al de los teléfonos móviles en personas que experimentan síntomas subjetivos al usar teléfonos móviles (MP). Se reclutaron veinte sujetos con síntomas relacionados con MP y se los emparejó con 20 controles sin síntomas relacionados con MP. Cada sujeto participó en dos sesiones experimentales, una con exposición real y otra con exposición simulada, en orden aleatorio. En la condición de exposición real, los sujetos de prueba fueron expuestos durante 30 minutos a un campo de RF que generaba un SAR(1g) máximo en la cabeza de 1 W/kg a través de una antena de estación base interior conectada a un MP GSM de 900 MHz. Durante el experimento se midieron los siguientes parámetros fisiológicos y cognitivos: frecuencia cardíaca y variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV), respiración, flujo sanguíneo local, actividad electrodérmica, umbral crítico de fusión de parpadeo (CFFT), memoria a corto plazo y tiempo de reacción. No se detectaron diferencias significativas relacionadas con las condiciones de exposición a RF. Tampoco se encontraron diferencias en los datos iniciales entre los grupos de sujetos, excepto en el tiempo de reacción, que fue significativamente más largo entre los casos que entre los controles la primera vez que se realizó la prueba. Esta diferencia desapareció cuando se repitió la prueba. Sin embargo, los casos difirieron significativamente de los controles con respecto a la HRV medida en el dominio de la frecuencia. Los casos mostraron un cambio en la relación de baja/alta frecuencia hacia un predominio simpático en el sistema nervioso autónomo durante la CFFT y las pruebas de memoria, independientemente de la condición de exposición. Esto podría interpretarse como un signo de diferencias en la regulación del sistema nervioso autónomo entre personas con síntomas subjetivos relacionados con MP y personas sin tales síntomas.

[**Wilén J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wil%C3%A9n%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17004240) **,** [**Wiklund U**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wiklund%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17004240) **,** [**Hörnsten R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=H%C3%B6rnsten%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17004240) **,** [**Sandström**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sandstr%C3%B6m%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=17004240) **M. Cambios en la variabilidad de la frecuencia cardíaca entre operadores de selladores de plástico por RF.** [**Bioelectromagnética.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17004240) **28(1):76-79, 2007.**

En un estudio previo, demostramos que los operadores de selladores de plástico por radiofrecuencia (RF), operadores de RF (n = 35) tenían una frecuencia cardíaca más baja durante la noche en comparación con un grupo de control (n = 37). Hemos analizado la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en el mismo grupo de personas para comprender mejor las posibles alteraciones del ritmo subyacentes. Encontramos un aumento significativo de la VFC total y de la potencia de muy baja frecuencia (VLF) durante la noche entre los operadores de RF en comparación con un grupo de control. Junto con nuestro hallazgo anterior de una frecuencia cardíaca significativamente más baja durante la noche entre los operadores de RF en comparación con los controles, este hallazgo indica un aumento relativo de la modulación cardíaca parasimpática en los operadores de RF. Esto, a su vez, podría deberse a una adaptación del sistema termorregulador y de la modulación autónoma cardíaca a una exposición térmica de bajo nivel a largo plazo en los operadores de RF.

**Wilke A, Grimm W, Funck R, Maisch B, Influencia de D-net (GSM europeo**

**-Efectos de los teléfonos celulares en el funcionamiento de los marcapasos en 50 pacientes con marcapasos permanentes. Pacing Clin Electrophysiol 19(10):1456-1458, 1996.**

El uso generalizado de teléfonos celulares en los últimos años ha provocado que algunos

Estudios recientes sugieren una interferencia de la función del marcapasos por la célula.

Uso del teléfono. Para determinar el riesgo de que los pacientes con marcapasos utilicen el teléfono celular D-net.

Teléfonos, probamos a 50 pacientes con marcapasos permanentes después de un marcapasos de rutina.

comprobar mediante llamadas telefónicas breves utilizando un teléfono celular (Ericsson, D-net, frecuencia

890-915 MHz, codificación de información digital, equivalente al Grupo Europeo

Sistemas móviles estándar). Se registró de forma continua un ECG de superficie de seis canales.

de cada paciente para detectar cualquier interacción entre marcapasos y celulares

Teléfonos. Las llamadas telefónicas se repitieron durante las siguientes configuraciones del marcapasos: (1)

configuración preexistente; (2) frecuencia ventricular mínima de 90 latidos/min y

sensibilidad preexistente; y (3) frecuencia ventricular mínima de 90 latidos/min y

sensibilidad máxima sin sobredetección de la onda T. Sólo 2 (4%) de 50 pacientes

mostró repetidamente inhibición intermitente del marcapasos durante las llamadas con el

teléfono celular. Ambos marcapasos tenían detección unipolar. Por lo tanto, aunque

Las interacciones entre el uso del teléfono celular y la función del marcapasos parecen ser

En nuestro estudio, es poco frecuente y los pacientes que dependen de marcapasos, en particular, deben evitarlo.

Uso de teléfonos celulares.

**Wolf R, Wolf D. Aumento de la incidencia de cáncer cerca de una estación transmisora de telefonía móvil. Inter J Cancer Prev 1(2):123-128, 2004.**

Se ha suscitado una gran preocupación por los posibles efectos sobre la salud de la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF), especialmente tras la rápida introducción de los sistemas de telecomunicaciones móviles. Los padres están especialmente preocupados por la posibilidad de que los niños puedan desarrollar cáncer tras la exposición a las emisiones de RF de las estaciones base de telefonía móvil instaladas en las escuelas o cerca de ellas. Los pocos estudios epidemiológicos que informaron sobre la incidencia del cáncer en relación con la radiación de RF han presentado en general resultados negativos o inconsistentes, y por tanto han puesto de relieve la necesidad de realizar más estudios que investiguen los cambios en la incidencia del cáncer en cohortes con alta exposición a RF. El objetivo de este estudio es investigar si existe una mayor incidencia del cáncer en poblaciones que viven en un área pequeña y están expuestas a la radiación de RF de una estación transmisora de telefonía móvil.

Se trata de una evaluación epidemiológica para determinar si la incidencia de casos de cáncer entre las personas expuestas a una estación transmisora de telefonía móvil es diferente de la esperada en Israel, en Netanya o en comparación con las personas que vivían en una zona cercana. Los participantes son personas (n=622) que viven en la zona cercana a una estación transmisora de telefonía móvil durante 3 a 7 años y que fueron pacientes de una clínica de salud (de DW). La exposición comenzó 1 año antes del inicio del estudio, cuando la estación entró en servicio por primera vez. Se utilizó una segunda cohorte de personas (n=1222) que reciben sus servicios médicos en una clínica ubicada cerca con características ambientales, laborales y ocupacionales muy similares para la comparación.

En la zona de exposición (área) se diagnosticaron ocho casos de diferentes tipos de cáncer en un período de sólo un año. Esta tasa de cánceres se comparó tanto con la tasa de 31 casos por 10.000 por año en la población general como con la tasa de 2/1222 registrada en la clínica cercana (área B). Las tasas relativas de cáncer para mujeres fueron 10,5 para la zona A, 0,6 para la zona B y 1 para toda la ciudad de Netanya. La incidencia de cáncer entre las mujeres en la zona A fue, por tanto, significativamente mayor (p<0,0001) en comparación con la del área B y la ciudad entera. Una comparación del riesgo relativo reveló que había 4,15 veces más casos en la zona que en toda la población. El estudio indica una asociación entre una mayor incidencia de cáncer y vivir cerca de una estación transmisora de telefonía móvil.

**Wolke S, Neibig U, Elsner R, Gollnick F, Meyer R, Homeostasis del calcio en células musculares cardíacas aisladas expuestas a campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia. Bioelectromagnetics 17(2):144-153, 1996.**

## La concentración intracelular de calcio ([Ca(2+)]i) de miocitos cardíacos ventriculares aislados de cobayo se midió durante la aplicación de campos electromagnéticos pulsados de alta frecuencia. Los campos de alta frecuencia se aplicaron en una celda electromagnética transversal diseñada para permitir la observación microscópica de los miocitos durante la presencia de los campos de alta frecuencia. La [Ca(2+)]i se midió como fluorescencia fura-2 mediante análisis de imágenes digitales. Tanto la frecuencia portadora como el patrón de modulación de pulso de onda cuadrada se variaron durante los experimentos (frecuencias portadoras: 900, 1.300 y 1.800 MHz modulados por pulso a 217 Hz con un ciclo de trabajo del 14 por ciento; patrón de pulsación a 900 MHz: onda continua, modulación de 16 Hz y 50 Hz con un ciclo de trabajo del 50 por ciento y modulación de 30 kHz con un ciclo de trabajo del 80 por ciento). Los valores medios de la tasa de absorción específica (SAR) en la solución estaban dentro de un orden de magnitud de **1 mW/kg** . Variaban dependiendo de la frecuencia portadora aplicada y el patrón de pulso. Los experimentos fueron diseñados en tres fases: 500 s de exposición simulada, seguido de 500 s de exposición de campo, luego estimulación química sin campo. La estimulación química (K+ -despolarización) indicó la viabilidad de las células. La despolarización de K+ produjo un aumento significativo en [Ca(2+)]i. No se encontraron diferencias significativas entre la exposición simulada y la exposición al campo de alta frecuencia, excepto cuando se detectó una diferencia muy pequeña pero estadísticamente significativa en el caso de 900 MHz/50 Hz. Sin embargo, esta pequeña diferencia no se consideró un efecto relevante de la exposición.

# Wood A, Loughran S, Stough C, ¿La exposición nocturna a la radiación de los teléfonos móviles afecta la producción posterior de melatonina? Int. J. Rad. Biol 82:69-76, 2006.

Objetivo: Probar si la exposición a las emisiones de un teléfono móvil digital antes de dormir altera la secreción de melatonina. Materiales y métodos: En un diseño cruzado doble ciego, 55 voluntarios adultos fueron expuestos activamente o simuladamente (en orden aleatorio en noches de domingo sucesivas) a emisiones de teléfonos móviles durante 30 minutos (potencia media de 0,25 W). La recogida de orina se realizó inmediatamente antes de acostarse y al levantarse a la mañana siguiente. La producción de melatonina se estimó a partir de las concentraciones del metabolito principal (6-sulfatoximelatonina (aMT6s) mediante radioinmunoensayo), los volúmenes de orina y las concentraciones de creatinina. Resultados: La producción total de metabolitos de melatonina (concentración × volumen de orina) no varió entre las dos condiciones de exposición (activa 14,1 ± 1,1 µg; simulada 14,6 ± 1,3 µg). Las salidas antes y después de acostarse consideradas por separado tampoco fueron significativamente diferentes, aunque el valor antes de acostarse fue menor para la exposición activa versus la simulada. Cuando la salida de metabolitos de melatonina se estimó a partir de la relación entre las concentraciones de aMT6s y creatinina, el valor antes de acostarse fue significativamente menor (p = 0,037) para la exposición activa en comparación con la simulada. El examen de las respuestas individuales es indicativo de un pequeño grupo de "respondedores". Conclusiones: La salida total de melatonina nocturna no cambia con las emisiones del teléfono móvil, pero podría haber un efecto en el momento de inicio de la melatonina.

**Wu RY, Chiang H, Shao BJ, Li NG, Fu YD, Efectos de la radiación de microondas de 2,45 GHz y del éster de forbol 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato en el cáncer de colon inducido por dimetilhidrazina en ratones. Bioelectromagnetics 15(6):531-538, 1994.**

El propósito de este estudio fue investigar los efectos de la radiación de microondas (MW) de 2,45 GHz en el cáncer de colon inducido por dimetilhidrazina (DMH) en ratones. Los sujetos fueron 115 ratones Balb/c de 4 semanas de edad. Los animales se dividieron en el grupo A (control), el grupo B (DMH), el grupo C (DMH + MW) y el grupo D [DMH + 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato (TPA)]. La radiación (10 mW/cm2) se administró dorsalmente con el campo E paralelo al eje del cuerpo largo del ratón en una cámara anecoica. Las radiaciones se administraron 3 horas diarias, 6 días a la semana, durante un período de 5 meses. La SAR promedio se estimó en 10-12 W/kg. Durante el curso de los tratamientos de radiación, se inyectó DMH una vez por semana. El promotor tumoral TPA se administró una vez por semana durante 10 semanas, a partir de la tercera semana, después del tratamiento inicial. La incidencia de tumores no difirió significativamente entre los tres grupos de prueba (grupos B, C y D; P > 0,25). Sin embargo, el número de tumores, el tamaño de los tumores y la incidencia de tipos protuberantes e infiltrantes en animales con tumores fueron mayores en el grupo D en comparación con los grupos B y C (P < 0,05). No se encontraron diferencias entre los grupos B y C (P > 0,25). El estudio indica que la radiación de microondas de 2,45 GHz a una densidad de potencia de 10 mW/cm2 no promovió cánceres de colon inducidos por DMH en ratones jóvenes. El estudio también mostró que el TPA podría acelerar la producción de tumores de colon si se iniciaba un tumor.

[**Wu T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wu%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23179188) **,** [**Shao Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shao%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23179188) **,** [**Yang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23179188) **,** [**Qi D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qi%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23179188) **,** [**Lin J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23179188) **,** [**Lin X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lin%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23179188) **,** [**Yu Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23179188) **Medición a gran escala de campos electromagnéticos cerca de estaciones base GSM en Guangxi, China, para comunicación de riesgos.** [**Radiat Prot Dosimetry.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23179188) **155(1):25-31, 2013.**

electromagnéticos (CEM ) de radiofrecuencia (RF ) de las antenas de estaciones base de telecomunicaciones inalámbricas puede dar lugar a debates, conflictos o litigios entre los residentes adyacentes si no se gestiona adecuadamente. Este artículo presenta una campaña de medición de la exposición a los CEM de la banda GSM en las proximidades de 827 estaciones base (6207 puntos de medición en total) en Guangxi, China. Las especificaciones de medición están diseñadas para la comunicación de riesgos con los residentes que previamente se quejaron de sobreexposición. Se registraron las densidades de potencia de los CEM con las coordenadas del sistema de posicionamiento global en cada punto medido. Se estudió el cumplimiento de las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes y las normas de seguridad ambiental de los CEM de China. Los resultados muestran que el nivel de CEM de la banda GSM cerca de las estaciones base es muy bajo. Los resultados de la medición y los procedimientos de comunicación de riesgos de los CEM influyen positivamente en la percepción pública de la exposición a los CEM de RF de las estaciones base y promueven el intercambio de conocimientos relacionados con la exposición a los CEM.

[**Wu W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wu%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Yao K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yao%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Wang KJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wang%20KJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lu%20DQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**He JL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22He%20JL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Xu LH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Xu%20LH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Sun WJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sun%20WJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. [Bloqueo de la producción de especies reactivas de oxígeno inducidas por la radiación de teléfonos móviles de 1800 MHz y daño del ADN en células epiteliales del cristalino mediante campos magnéticos de ruido.]** [**Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhejiang%20Da%20Xue%20Xue%20Bao%20Yi%20Xue%20Ban.');) **37(1):34-38, 2008.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar si la exposición al ruido electromagnético puede bloquear la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y el daño del ADN de las células epiteliales del cristalino inducido por la radiación de teléfonos móviles de 1800 MHz. MÉTODOS: Se utilizaron el método DCFH-DA y el ensayo cometa respectivamente para detectar el daño intracelular de ROS y el ADN de las células epiteliales del cristalino humano cultivadas inducidas por la radiación de teléfonos móviles de 1800 MHz a 4 W/kg o/y el ruido electromagnético de 2 microT durante 24 h de forma intermitente. RESULTADO: La radiación de teléfonos móviles de 1800 MHz a 4 W/kg durante 24 h aumentó significativamente el daño intracelular de ROS y el ADN (P<0,05). Sin embargo, el nivel de ROS y el daño del ADN del grupo de radiación de teléfonos móviles más ruido no aumentaron significativamente (P>0,05) en comparación con el grupo de exposición simulada. Conclusión: El ruido electromagnético puede bloquear la producción intracelular de ROS y el daño del ADN de las células epiteliales del cristalino humano inducido por la radiación de teléfonos móviles de 1800 MHz.

**Wu Y, Jia Y, Guo Y, Zheng Z, Influencia del EMP en el sistema nervioso de ratas. ACTA Biophysica Sínica 15:152-157, 1999.**

Para explorar los efectos de la exposición a pulsos electromagnéticos (EMP) en el sistema nervioso de ratas, las ratas Wistar se dividieron en cuatro grupos: tres grupos de exposición y un grupo de control normal. La medición de la capacidad de aprendizaje de las ratas se llevó a cabo con un laberinto en Y, seguido de la detección del contenido de neurotransmisores en diferentes áreas del cerebro. En comparación con el grupo de control, en los siguientes tres días de exposición a EMP, la capacidad de aprendizaje de los grupos expuestos disminuyó (P < 0,05). Para el grupo de un día, en el hipocampo, el contenido de 5-HT y DOPAC aumentó (P < 0,05), y en el hipotálamo, el contenido de dopamina aumentó (P < 0,05), mientras que el contenido de Adr disminuyó (p < 0,05). El contenido de Adr y 5-HT en el hipocampo del grupo del segundo día se redujo (P < 0,05). El contenido de Adr en el hipocampo del grupo del tercer día fue aún menor que el del grupo de control (P < 0,05). De acuerdo con los resultados anteriores, podemos concluir que la exposición a EMP produce cambios en el contenido de neurotransmisores en diferentes áreas cerebrales de las ratas, lo que reduce su capacidad de aprendizaje.

[**Xiong L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xiong%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Sun CF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sun%20CF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Zhang J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Gao YB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gao%20YB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Wang LF**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20LF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Zuo HY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zuo%20HY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Wang SM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20SM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Zhou HM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20HM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Xu XP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20XP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Dong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Yao BW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yao%20BW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Zhao L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **,** [**Peng RY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Peng%20RY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25566859) **. La exposición a microondas altera la plasticidad sináptica en el hipocampo de rata y las células PC12 a través de la sobreactivación de la vía de señalización del receptor NMDA.** [**Biomed Environ Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25566859?dopt=Abstract) **28(1):13-24, 2015.**

#### OBJETIVO: El objetivo de este estudio es investigar si la exposición a microondas afectaría la vía de señalización del receptor N-metil-D-aspartato (NMDAR) para establecer si esto juega un papel en el deterioro de la plasticidad sináptica. MÉTODOS: 48 ratas Wistar macho fueron expuestas a microondas de 30 mW/cm2 durante 10 min cada dos días durante tres veces. La estructura del hipocampo se observó mediante tinción H&E y microscopio electrónico de transmisión. Las células PC12 fueron expuestas a microondas de 30 mW/cm2 durante 5 min y la morfología de la sinapsis se visualizó con microscopio electrónico de barrido y microscopio de fuerza atómica. Se detectó la liberación de neurotransmisores de aminoácidos y la entrada de calcio. Se evaluaron las expresiones de varias moléculas clave de señalización NMDAR. RESULTADOS: La exposición a microondas causó daño en la estructura del hipocampo de la rata y las células PC12, especialmente la estructura y cantidad de sinapsis. En las células PC12, la proporción de neurotransmisores de ácido glutámico y ácido gamma-aminobutírico aumentó y el nivel de calcio intracelular se elevó. Se examinó un cambio significativo en las subunidades NMDAR (NR1, NR2A y NR2B) y las moléculas de señalización relacionadas (Ca2+/quinasa II dependiente de calmodulina gamma y proteína de unión al elemento de respuesta a AMPc fosforilada). CONCLUSIÓN: La exposición a microondas de 30 mW/cm2 resultó en alteraciones de la estructura sináptica, la liberación de neurotransmisores de aminoácidos y la entrada de calcio. Las moléculas de señalización NMDAR se asociaron estrechamente con una plasticidad sináptica deteriorada.

[**Xu Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Xu%20Q%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Tong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Tong%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Jin ZD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Jin%20ZD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Lu MX**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Lu%20MX%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**DU HB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22DU%20HB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **,** [**Cao**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Cao%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstract) **Y. [Protección radiológica y posibles mecanismos para microondas de baja intensidad.]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **27(9):520-524, 2009.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar la protección radiológica y los posibles mecanismos de las microondas de baja intensidad en ratones expuestos a rayos gamma. MÉTODOS: 96 ratones Kunming sanos se dividieron aleatoriamente en los siguientes cuatro grupos: control normal, microondas (120 microW/cm(2), 900 MHz), irradiación con rayos gamma (5 Gy), exposición combinada de microondas y rayos gamma (120 microW/cm(2) + 5 Gy). El grupo de microondas y el grupo combinado se expusieron primero a microondas de 120 microW/cm(2), 1 h/d, durante 14 días. Luego, el grupo de ionización y el grupo combinado se expusieron a irradiación con rayos gamma de 5 Gy (60)Co el día 15. Los animales se sacrificaron el tercer, sexto, noveno y duodécimo día después de la irradiación. Se realizaron cortes de parafina del esternón y el bazo y se observaron los cambios histológicos. La tasa de apoptosis de las células esplénicas de ratones en cada grupo se examinó mediante citometría de flujo y se detectó al mismo tiempo la concentración sérica de antioxidasa y peróxido lipídico. RESULTADOS: La médula ósea se lesionó obviamente ya sea por la radiación o la exposición a microondas, caracterizada por sufrir lesiones de cuatro fases, a saber, apoptosis-necrosis, vacío, regeneración y fase de recuperación. En comparación con el grupo de rayos gamma, los cambios patológicos en el grupo combinado fueron más leves y la recuperación fue más rápida. Las lesiones patológicas del bazo fueron similares a las de la médula ósea. Las lesiones en el grupo combinado fueron más leves que en el grupo de rayos gamma. Se mostró que la tasa de apoptosis de las células esplénicas en el grupo combinado fue significativamente menor el sexto y noveno día después de la radiación con rayos gamma (23,02% +/- 15,18%, 25,37% +/- 11,62% respectivamente) a partir de los resultados de FCM. Los ensayos de daño oxidativo sugirieron que el nivel de superóxido dismutasa (SOD) sérica en el grupo combinado aumentó mientras que el nivel de peróxido lipídico disminuyó significativamente (P < 0,05). CONCLUSIÓN: Las microondas de baja intensidad pueden ejercer efectos protectores sobre las lesiones inducidas por la radiación ionizante. Los mecanismos subyacentes podrían estar relacionados con la supresión de la apoptosis de las células hematopoyéticas inducida por la radiación de rayos gamma, la inhibición de los daños oxidativos y, por lo tanto, la reconstrucción mejorada del sistema hematopoyético.

[**Xu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Xu+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ning W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Ning+W%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Xu+Z%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zhou S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Zhou+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chiang+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Luo J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Luo+J%22%5BAuthor%5D) **La exposición crónica a microondas GSM de 1800 MHz reduce la actividad sináptica excitatoria en neuronas hipocampales cultivadas.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **398(3):253-257,2006.**

La proliferación mundial de teléfonos móviles plantea la preocupación por los efectos de las microondas de 1800 MHz en la salud del cerebro. El presente estudio evalúa los efectos de la exposición a microondas en la función de neuronas hipocampales cultivadas de ratas mediante análisis de fijación de parche de células completas combinado con inmunocitoquímica. Demostramos que la exposición crónica (15 minutos al día durante 8 días) a microondas de 1800 MHz del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) a una tasa de absorción específica (SAR) de 2,4 W/kg indujo una disminución selectiva en la amplitud de las corrientes postsinápticas excitatorias en miniatura (mEPSC) del ácido alfa-amino-3-hidroxi-5-metil-4-soxazol propiónico (AMPA), mientras que la frecuencia de las mEPSC del AMPA y la amplitud de las mEPSC del N-metil-d-aspartato (NMDA) no cambiaron. Además, el tratamiento con microondas GSM disminuyó la expresión de la densidad postsináptica 95 (PSD95) en neuronas cultivadas. Nuestros resultados indicaron que las microondas GSM de 1800 MHz de 2,4 W/kg pueden reducir la actividad sináptica excitatoria y el número de sinapsis excitatorias en neuronas del hipocampo de rata cultivadas.

[**Xu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Zhou Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Zhang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Yu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Zhang W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Wang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Wang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Li M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Chen Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**He M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Zhang G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) **,** [**Zhong M.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhong%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19879861) La **exposición a la radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz induce daño oxidativo al ADN mitocondrial en neuronas cultivadas primarias.** [**Brain Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Brain%20Res.');) **1311:189-196. 2010.**

Cada vez hay más pruebas que indican que el estrés oxidativo puede estar implicado en los efectos adversos de la radiación de radiofrecuencia (RF) en el cerebro. Debido a que los defectos del ADN mitocondrial (ADNmt) están estrechamente asociados con varias enfermedades del sistema nervioso y el ADNmt es altamente susceptible al estrés oxidativo, el propósito de este estudio fue determinar si la radiación de radiofrecuencia puede causar daño oxidativo al ADNmt. En este estudio, expusimos neuronas corticales primarias cultivadas a campos electromagnéticos de RF pulsados a una frecuencia de 1800 MHz modulada por 217 Hz a una tasa de absorción especial (SAR) promedio de 2 W/kg. A las 24 horas después de la exposición, descubrimos que la radiación de RF indujo un aumento significativo en los niveles de 8-hidroxiguanina (8-OHdG), un biomarcador común de daño oxidativo del ADN, en las mitocondrias de las neuronas. En consonancia con este hallazgo, el número de copias de ADNmt y los niveles de transcripciones de ARN mitocondrial (ARNmt) mostraron una reducción obvia después de la exposición a RF. Cada una de estas alteraciones del ADNmt podría revertirse mediante un tratamiento previo con melatonina, que se sabe que es eficaz en el cerebro. En conjunto, estos resultados sugirieron que la radiación de radiofrecuencia de 1800 MHz podría causar daño oxidativo al ADNmt en neuronas cultivadas primarias. El daño oxidativo al ADNmt puede explicar la neurotoxicidad de la radiación de radiofrecuencia en el cerebro.

[**Xu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **,** [**Chen G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **,** [**Sun C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sun%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **,** [**Zhang D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **,** [**Murbach M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Murbach%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **,** [**Zeng Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeng%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **, Xu** [**Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23355902) **La inducción de daño al ADN dependiente del tipo de célula por campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1800 MHz no produce disfunciones celulares significativas.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23355902) **2013;8(1):e54906.**

**ANTECEDENTES:** Aunque el IARC clarifica que los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) son posibles carcinógenos humanos, el debate sobre su impacto en la salud continúa debido a los resultados inconsistentes. El efecto genotóxico se ha considerado como un estándar de oro para determinar si un factor ambiental es carcinógeno, pero los datos actualmente disponibles para RF-EMF siguen siendo controvertidos. Como estímulo ambiental, el efecto de RF-EMF en el ADN celular puede ser sutil. Por lo tanto, se justifica un método más sensible y una estrategia de investigación sistemática para evaluar su genotoxicidad. **OBJETIVOS:** Determinar si RF-EMF induce daño al ADN y si el efecto depende del tipo de célula adoptando un método más sensible de formación de focos γH2AX; e investigar las consecuencias biológicas si RF-EMF aumenta la formación de focos γH2AX. **MÉTODOS:** Se expusieron de forma intermitente seis tipos diferentes de células a campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM de 1800 MHz a una tasa de absorción específica de 3,0 W/kg durante 1 h o 24 h, y luego se sometieron a inmunotinción con anticuerpo anti-γH2AX. Las consecuencias biológicas en el tipo de célula con niveles elevados de γH2AX se exploraron más a fondo con ensayos cometa y TUNEL, citometría de flujo y ensayo de crecimiento celular. **RESULTADOS:** La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante 24 h indujo significativamente la formación de focos de γH2AX en células pulmonares de hámster chino y fibroblastos de piel humana (HSF), pero no en las otras células. Sin embargo, la formación de focos de γH2AX elevados por campos electromagnéticos de radiofrecuencia en células HSF no resultó en fragmentación detectable del ADN, detención sostenible del ciclo celular, proliferación celular o cambio de viabilidad. La exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia aumentó ligeramente, pero no significativamente, el nivel celular de ROS. **CONCLUSIONES:** Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia inducen daño al ADN de manera dependiente del tipo de célula, pero la formación elevada de focos γH2AX en las células HSF no produce disfunciones celulares significativas.

[**Yadav AS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yadav%20AS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Sharma MK**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sharma%20MK%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. Aumento de la frecuencia de células exfoliadas micronucleares entre humanos expuestos in vivo a radiaciones de teléfonos móviles.** [**Mutat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mutat%20Res.');) **650(2):175-180, 2008.**

El enorme aumento del uso de teléfonos móviles inalámbricos en todo el mundo ha suscitado preocupaciones en materia de salud. Esta investigación se ha llevado a cabo con el motivo de averiguar si las radiaciones de los teléfonos móviles provocan algún efecto in vivo en la frecuencia de las células exfoliadas micronucleares en los sujetos expuestos. En este estudio participaron un total de 109 sujetos, incluidos 85 usuarios habituales de teléfonos móviles (expuestos) y 24 no usuarios (controles). Las células exfoliadas se obtuvieron mediante un frotis de la mucosa bucal de los sujetos expuestos, así como de los controles emparejados por sexo y edad. Se examinaron mil células exfoliadas de cada individuo en busca de anomalías nucleares, como micronúcleos (MN), cariolisis (KL), cariorrexis (KH), células en forma de huevo roto (BE) y células binucleadas (BN). La duración media diaria de exposición a las radiaciones de los teléfonos móviles es de 61,26 min, con una duración media global de exposición en términos de años de 2,35 años en los sujetos expuestos junto con las 9,84±0,745 células micronucleares (CMN) y los 10,72±0,889 micronúcleos totales (MNT) en comparación con la duración cero de la exposición junto con una media de 3,75±0,774 CMN y 4,00±0,808 MNT en los controles. Las medias son significativamente diferentes en el caso de las CMN y las MNT con un nivel de significación del 0,01%. La media de KL en los controles es de 13,17±2,750 y en los sujetos expuestos es de 13,06±1,793. El valor de las medias de KH en los sujetos expuestos (1,84±0,432) es ligeramente superior al de los controles (1,42±0,737). Se ha descubierto que la frecuencia media de huevos rotos es mayor en los sujetos expuestos (0,65±0,276) en comparación con los controles (0,50±0,217). La frecuencia de presencia de más de un núcleo en una célula (binucleada) también es mayor en los sujetos expuestos (2,72±0,374) en comparación con los controles (0,67±0,231). Aunque hay un ligero aumento en la frecuencia media de KH, BE y BN en los sujetos expuestos, la diferencia no se encuentra estadísticamente significativa. Se ha calculado la correlación entre 0-1, 1-2, 2-3 y 3-4 años de exposición y la frecuencia de MNC y TMN y se ha descubierto que está correlacionada positivamente.

[**Yakymenko I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yakymenko%20I%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21716201) **,** [**Sidorik E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sidorik%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21716201) **,** [**Kyrylenko S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kyrylenko%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21716201) **,** [**Chekhun V.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chekhun%20V%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21716201) **La exposición prolongada a la radiación de microondas provoca el crecimiento del cáncer: evidencias de radares y sistemas de comunicación móvil.** [**Exp Oncol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21716201) **33(2):62-70, 2011.**

En esta revisión, analizamos datos epidemiológicos y experimentales alarmantes sobre los posibles efectos carcinogénicos de la exposición prolongada a la radiación de microondas (MW) de baja intensidad. Recientemente, varios informes revelaron que, en determinadas condiciones, la irradiación con MW de baja intensidad puede inducir sustancialmente la progresión del cáncer en humanos y en modelos animales. El efecto carcinogénico de la irradiación con MW se manifiesta típicamente después de una exposición prolongada (hasta 10 años o más). Sin embargo, incluso un año de funcionamiento de una estación base de transmisión potente para comunicaciones móviles resultó, según se informa, en un aumento dramático de la incidencia de cáncer entre la población que vive cerca. Además, los estudios modelo en roedores revelaron un aumento significativo de la carcinogénesis después de 17 a 24 meses de exposición a MW, tanto en animales propensos a tumores como en animales intactos. Además, cambios metabólicos como la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno, la formación de 8-hidroxi-2-desoxiguanosina o la activación de la ornitina descarboxilasa bajo exposición a MW de baja intensidad confirman un impacto de estrés de este factor en las células vivas. También abordamos la cuestión de las normas para la evaluación de los efectos biológicos de la irradiación. Cada vez es más evidente que la evaluación de los efectos biológicos de la radiación no ionizante basada en el enfoque físico (térmico) utilizado en las recomendaciones de los organismos reguladores actuales, incluidas las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), requiere una reevaluación urgente. Concluimos que los datos recientes apuntan firmemente a la necesidad de volver a elaborar los límites de seguridad actuales para la radiación no ionizante utilizando los conocimientos obtenidos recientemente. También enfatizamos que la exposición diaria del público tanto ocupacional como general a la radiación de MW debe regularse sobre la base de principios de precaución que impliquen una restricción máxima de la exposición excesiva.

**Yamaguchi H, Tsurita G, Ueno S, Watanabe S, Wake K, Taki M, Nagawa H. Los campos TDMA pulsados a 1439 MHz afectan el desempeño de ratas en una tarea de laberinto en T sólo cuando la temperatura corporal es elevada. Bioelectromagnetics 24(4):223-230, 2003.**

Este estudio buscó aclarar los efectos de la exposición a las ondas electromagnéticas (EMW) utilizadas en los teléfonos celulares en los procesos de aprendizaje y memoria. Las ratas Sprague-Dawley fueron expuestas durante 1 h diaria durante 4 días o durante 4 semanas a un campo de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) pulsado de 1439 MHz en un sistema de exposición tipo carrusel. En el cerebro, la tasa de absorción específica (SAR) promedio fue de 7,5 W/kg, y la SAR promedio de todo el cuerpo fue de 1,7 W/kg. Otros sujetos fueron expuestos a la SAR promedio del cerebro de 25 W/kg y la SAR promedio de todo el cuerpo de 5,7 W/kg durante 45 min diarios durante 4 días. El aprendizaje y la memoria se evaluaron mediante aprendizaje inverso en un laberinto en T recompensado con comida, en el que las ratas aprendieron la ubicación de la comida (derecha o izquierda) utilizando señales ambientales. Los animales expuestos a EMW con un SAR cerebral promedio de 25 W/kg durante 4 días mostraron disminuciones estadísticamente significativas en la transición en el número de opciones correctas en la tarea de inversión, en comparación con los animales expuestos simuladamente o los animales de control en jaula. Sin embargo, las ratas expuestas a un SAR cerebral promedio de 7,5 W/kg durante 4 días o 4 semanas no mostraron deterioro en el rendimiento en el laberinto en T. Las temperaturas intraperitoneales, medidas con un termómetro de fibra óptica, aumentaron en las ratas expuestas al SAR cerebral promedio de 25 W/kg, pero se mantuvieron iguales para el SAR cerebral promedio de 7,5 W/kg. El SAR de un teléfono celular estándar está restringido a un máximo de 2 W/kg promediado sobre 10 g de tejido. Estos resultados sugieren que la exposición a un campo TDMA a niveles aproximadamente cuatro veces más fuertes que los emitidos por los teléfonos celulares no afecta los procesos de aprendizaje y memoria cuando no hay efectos térmicos.

[**Yan JG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yan%20JG%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Agresti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Agresti%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Bruce T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Bruce%20T%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yan YH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yan%20YH%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Granlund A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Granlund%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Matloub HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Matloub%20HS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Efectos de las emisiones de teléfonos celulares en la motilidad de los espermatozoides en ratas.** [**Fertil Steril.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Fertil%20Steril.');) **88(4):957-64, 2007.**

OBJETIVO: Evaluar los efectos de las emisiones de teléfonos celulares en los espermatozoides de ratas. DISEÑO: Experimento clásico. ESCENARIO: Laboratorio de investigación animal. SUJETOS: Dieciséis ratas Sprague-Dawley macho de 3 meses de edad, con un peso de 250-300 g. INTERVENCIÓN(ES): Las ratas del grupo experimental estuvieron expuestas a dos períodos de 3 horas de emisiones diarias de teléfonos celulares durante 18 semanas; luego se recogieron muestras de esperma para su evaluación. MEDIDA(S) PRINCIPAL(ES) DE RESULTADO: Evaluación de la motilidad de los espermatozoides, morfología de los espermatozoides, número total de espermatozoides y niveles de ARNm para dos proteínas de adhesión a la superficie celular. RESULTADO(S): Las ratas expuestas a 6 horas diarias de emisiones de teléfonos celulares durante 18 semanas exhibieron una incidencia significativamente mayor de muerte de espermatozoides que las ratas del grupo de control a través del análisis de chi-cuadrado. Además, se observó una aglutinación anormal de espermatozoides en las ratas expuestas a emisiones de teléfonos celulares y no en las ratas del grupo de control. CONCLUSIÓN(ES): Estos resultados sugieren que llevar teléfonos celulares cerca de los órganos reproductivos podría afectar negativamente la fertilidad masculina.

[**Yan JG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yan%20JG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18568932) **,** [**Agresti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Agresti%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18568932) **,** [**Zhang LL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20LL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18568932) **,** [**Yan Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18568932) **,** [**Matloub HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Matloub%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18568932) **. Regulación positiva de niveles específicos de ARNm en el cerebro de ratas después de la exposición a teléfonos celulares .** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18568932) **27(2):147-154, 2008.**

Se expusieron ratas Sprague-Dawley adultas a teléfonos celulares normales durante 6 horas al día durante 126 días (18 semanas). Se utilizó RT-PCR para investigar los cambios en los niveles de síntesis de ARNm de varias proteínas asociadas a lesiones. Se evaluaron la ATPasa de calcio, la molécula de adhesión celular neuronal, el factor de crecimiento neuronal y el factor de crecimiento endotelial vascular. Los resultados mostraron una regulación positiva estadísticamente significativa del ARNm de estas proteínas en los cerebros de ratas expuestas a la radiación de teléfonos celulares . Estos resultados indican que la exposición crónica relativa a la radiación de microondas de los teléfonos celulares puede resultar en lesiones acumulativas que eventualmente podrían conducir a un daño neurológico clínicamente significativo.

[**Yang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yang%20L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hao D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Hao%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wang M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wang%20M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zeng Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zeng%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Wu%20S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zeng**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zeng%20Y%22%5BAuthor%5D) **Y. Transformación neoplásica celular inducida por radiación de microondas de 916 MHz .** [**Celular Mol Neurobiol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22395787##) **32(6):1039-1046, 2012.**

Existe una creciente preocupación por la posibilidad de efectos adversos para la salud como resultado de la exposición a radiaciones de microondas , como las emitidas por los teléfonos móviles. El propósito de este estudio fue investigar los efectos de transformación neoplásica celular de los campos electromagnéticos. En nuestro estudio se empleó microondas continuo de 916 MHz para simular la radiación electromagnética del teléfono móvil. Se adoptaron células NIH / 3T3 en nuestro experimento debido a su sensibilidad a los carcinógenos o promotores de cáncer en el medio ambiente. Se dividieron aleatoriamente en un grupo de control y tres grupos de microondas . Los tres grupos de microondas fueron expuestos a EMF de 916 MHz durante 2 h por día con una densidad de potencia de 10, 50 y 90 w/m(2), respectivamente, en la que 10 w/m(2) estaba cerca de la intensidad cerca de la antena del teléfono móvil. Se examinó la morfología y la proliferación de células NIH / 3T3 y, además, se llevó a cabo un cultivo en agar blando y un ensayo de carcinogénesis animal para determinar la promoción neoplásica. Nuestros experimentos mostraron que las células NIH / 3T3 cambiaron su morfología y proliferación después de 5-8 semanas de exposición y formaron clones en un cultivo de agar blando después de otras 3-4 semanas, dependiendo de la intensidad de la exposición. En el estudio de carcinogénesis animal, se desarrollaron bultos en la espalda de ratones SCID después de ser inoculados en células NIH / 3T3 expuestas durante más de 4 semanas. Los resultados indican que la radiación de microondas puede promover la transformación neoplásica de las células NIH /3T3.

[**Yang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23740570) **,** [**Hao D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hao%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23740570) **,** [**Wu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23740570) **,** [**Zhong R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhong%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23740570) **,** [**Zeng Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeng%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23740570) **Distribución de la SAR y la temperatura en el modelo de cabeza de rata expuesto a la radiación del campo electromagnético por 900 Antena dipolo de MHz .** [**Australas Phys Eng Sci Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23740570) **6 de junio de 2013. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Las ratas se utilizan a menudo en los experimentos de exposición a campos electromagnéticos (CEM). En el estudio sobre el efecto de 900 Se evalúa numéricamente la exposición a campos electromagnéticos de MHz en el aprendizaje y la memoria en ratas SD, la tasa de absorción específica (SAR) y el aumento de temperatura en la cabeza de la rata. Se reconstruye el modelo anatómico digital de una rata SD con las imágenes de resonancia magnética. Se ha aplicado un método numérico como dominio de tiempo de diferencia finita para evaluar la SAR y el aumento de temperatura durante la exposición. Se realizan mediciones y simulaciones para caracterizar la potencia radiada neta del dipolo para proporcionar un resultado dosimétrico preciso. Se proporciona la SAR media de cuerpo entero y la SAR localizada promediando sobre 1, 0,5 y 0,05 g de masa para diferentes órganos/tejidos. Se revela que durante la configuración del experimento de exposición dada, no se produce un aumento significativo de la temperatura. El modelo anatómico de rata reconstruido podría utilizarse en la simulación de campos electromagnéticos y el resultado dosimétrico proporciona información útil para los estudios de efectos biológicos.

**Yang L, Chen Q, Lv B, Wu T. La exposición a campos electromagnéticos de evolución a largo plazo modula el EEG en estado de reposo en las bandas alfa y beta. Clin EEG Neurosci. 25 de abril de 2016. pii: 1550059416644887. [Epub antes de impresión]**   
  
Los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas de evolución a largo plazo (LTE) se utilizan ampliamente en todo el mundo, lo que ha suscitado la preocupación de que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) emitidos por dispositivos LTE pueda cambiar la función neuronal humana. Hasta la fecha, se han realizado pocos estudios sobre el efecto de la exposición a los CEM de LTE. Aquí, evaluamos los cambios en el electroencefalograma (EEG) debido a la exposición a los CEM de LTE. Se utilizó un sistema de exposición a los CEM de LTE con una emisión de potencia estable, que era equivalente a la emisión máxima de un teléfono móvil LTE, para irradiar a los sujetos. Se realizaron simulaciones numéricas para garantizar que la tasa de absorción específica en la cabeza del sujeto estuviera por debajo de los límites de seguridad. La exposición a campos electromagnéticos LTE redujo la potencia espectral y la coherencia interhemisférica en las bandas alfa y beta de las regiones frontal y temporal del cerebro. No se observó ningún cambio significativo en la potencia espectral ni en la coherencia interhemisférica en diferentes intervalos de tiempo durante y después de la exposición. Estos hallazgos también corroboraron los de nuestro estudio previo en el que se utilizó la resonancia magnética funcional.

[**Yang M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yang%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Guo W**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Guo%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Yang C**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yang%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Tang J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Huang Q**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Huang%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Feng S**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Feng%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Jiang A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jiang%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Xu X**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **,** [**Jiang G.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jiang%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28472042) **Uso de** teléfonos móviles **y riesgo de glioma: una revisión sistemática y metanálisis.** [**PLoS One.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28472042) **12(5):e0175136, 2017.**

#### OBJETIVO: Muchos estudios han investigado previamente la asociación potencial entre el uso del teléfono móvil y el riesgo de glioma. Sin embargo, los resultados de estos estudios individuales no son concluyentes y son controvertidos. El objetivo de nuestro estudio fue investigar la asociación potencial entre el uso del teléfono móvil y el riesgo posterior de glioma mediante un metanálisis. MÉTODOS: Realizamos una búsqueda sistemática en las bases de datos Science Citation Index Embase y PubMed de estudios que informaran datos relevantes sobre el uso del teléfono móvil y el glioma en 1980-2016. Los datos se extrajeron y se midieron en términos de odds ratio (OR) e intervalo de confianza del 95% (IC) utilizando el modelo de efectos aleatorios. También se llevaron a cabo análisis de subgrupos. Este metanálisis finalmente incluyó 11 estudios que comprendían un total de 6028 casos y 11 488 controles. RESULTADOS: Hubo una asociación positiva significativa entre el uso del teléfono móvil a largo plazo (mínimo, 10 años) y el glioma (OR = 1,44, IC del 95% = 1,08-1,91). Y hubo una asociación positiva significativa entre el uso a largo plazo del teléfono móvil ipsilateral y el riesgo de glioma (OR = 1,46, IC del 95% = 1,12-1,92). El uso a largo plazo del teléfono móvil se asoció con 2,22 veces más probabilidades de aparición de glioma de bajo grado (OR = 2,22, IC del 95% = 1,69-2,92). El uso del teléfono móvil de cualquier duración no se asoció con las probabilidades de glioma de alto grado (OR = 0,81, IC del 95% = 0,72-0,92). El uso del teléfono móvil contralateral no se asoció con glioma independientemente de la duración del uso. De manera similar, esta asociación no se observó cuando el análisis se limitó a glioma de alto grado. CONCLUSIONES: Nuestros resultados sugieren que el uso a largo plazo del teléfono móvil puede estar asociado con un mayor riesgo de glioma. También hubo una asociación entre el uso del teléfono móvil y glioma de bajo grado en los subgrupos de uso regular o uso a largo plazo. Sin embargo, la evidencia actual es de mala calidad y limitada en cantidad. Por lo tanto, es necesario realizar una investigación de alta calidad con muestras grandes o una mejor caracterización de cualquier asociación potencial entre el uso ipsilateral a largo plazo del teléfono móvil y el riesgo de glioma.

**Yang R, Chen J, Deng Z, Liu X, [Efecto de la vitamina E en la variación morfológica de las células ganglionares de la retina después de la radiación de microondas]. Wei Sheng Yan Jiu 30(1):31-33, 2001.** [Artículo en chino]

Para determinar la variación morfológica en las células ganglionares de la retina de cerdo cultivadas primariamente inducidas por microondas y la protección de VE se puede proporcionar una base experimental para el estudio del efecto de las microondas y su protección. Las células ganglionares de la retina de cerdo se cultivaron in vitro y se agregó VE de diferente concentración. Cada grupo se tomó después de una intensidad de microondas de 30 mW / cm2 irradiada durante 1 h en una habitación protegida por una máquina de fisioterapia de onda continua de 2450 MHz. Inmediatamente después de la radiación, se observó la variación morfológica de las células mediante microscopio óptico y microscopio electrónico de transmisión. El resultado mostró que una parte de las células se congregó, con su axón desaparecido después de la radiación. Las mitocondrias y el retículo endoplásmico se detectaron hinchados mediante microscopio electrónico de transmisión. Los resultados mostraron que se pueden observar células de poptosis A. Las células de los grupos con VE agregado no tuvieron cambios obvios con microscopio óptico, pero se pudo encontrar que las mitocondrias se hincharon ligeramente e integraron las crestas mitocondriales mediante microscopio electrónico de transmisión. Los resultados mostraron que las microondas indujeron daño morfológico en células ganglionares de la retina cultivadas primarias y que la VE podría reducir el daño de las células ganglionares de la retina por microondas en cierta medida.

[**Yang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **,** [**He G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **,** [**Hao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **,** [**Li M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **,** [**Wang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **,** [**Zhang G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **,** [**Yu**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20828402) **Z. El papel de la vía JAK2-STAT3 en las respuestas proinflamatorias de las células microgliales N9 estimuladas por EMF.** [**J Neuroinflamación.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20828402) **7:54 , 2010 .**

**FONDO:** En varias enfermedades neuropatológicas, la microglía puede sobreactivarse y causar neurotoxicidad al iniciar daño neuronal en respuesta a estímulos proinflamatorios. Nuestros estudios previos han demostrado que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) activa la microglía cultivada para producir factor de necrosis tumoral (TNF)-α y óxido nítrico (NO) a través de la transducción de señales que involucra al activador de la transcripción STAT3. Aquí, investigamos el papel de la señalización de STAT3 en la activación de la microglía inducida por CEM y las respuestas proinflamatorias con más detalle que en el estudio anterior. **MÉTODOS:** Las células microgliales N9 se trataron con exposición a campos electromagnéticos o un tratamiento simulado, con o sin pretratamiento con un inhibidor (piridona 6, P6) de la familia Janus de tirosina quinasas (JAK). El estado de activación de la microglía se evaluó mediante inmunorreacción utilizando el marcador microglial CD11b. Los niveles de óxido nítrico sintasa inducible (iNOS), TNF-α y NO se midieron utilizando la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR), el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) y el método de nitrato reductasa. La activación de las proteínas JAK y STAT3 se evaluó mediante transferencia Western para la fosforilación específica de tirosina. La capacidad de STAT3 para unirse al ADN se detectó con un ensayo de desplazamiento de movilidad por electroforesis (EMSA). **RESULTADOS:** Se descubrió que el EMF induce significativamente la fosforilación de JAK2 y STAT3, y la capacidad de unión al ADN de STAT3 en la microglia N9. Además, el EMF aumentó drásticamente la expresión de CD11b, TNF-α e iNOS, y la producción de NO. P6 suprimió fuertemente la fosforilación de JAK2 y STAT3 y disminuyó la actividad de STAT3 en la microglia estimulada por EMF. Curiosamente, la expresión de CD11b, así como la expresión génica y la producción de TNF-α e iNOS, fueron suprimidas por P6 a las 12 h, pero no a las 3 h, después de la exposición al EMF. **CONCLUSIONES:** La exposición a los campos electromagnéticos desencadena directamente la activación inicial de la microglía y produce una respuesta proinflamatoria significativa. Nuestros hallazgos confirman que la vía JAK2-STAT3 puede no mediar esta activación microglial inicial, pero sí promueve respuestas proinflamatorias en las células microgliales estimuladas por los campos electromagnéticos. Por lo tanto, la vía JAK2-STAT3 podría ser un objetivo terapéutico para reducir las respuestas proinflamatorias en la microglía activada por los campos electromagnéticos.

[**Yang XS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20XS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22513040) **,** [**He GL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20GL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22513040) **,** [**Hao YT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hao%20YT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22513040) **,** [**Xiao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xiao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22513040) **,** [**Chen CH**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20CH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22513040) **,** [**Zhang GB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20GB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22513040) **,** [**Yu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20ZP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22513040) **. La exposición a campos electromagnéticos de 2,45 GHz provoca una respuesta de estrés relacionada con la HSP en el hipocampo de ratas.** [**Brain Res Bull.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22513040) **88(4):371- 37 8 , 2012 .**

La cuestión de los posibles efectos neurobiológicos de la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es muy controvertida. Para determinar si la exposición a campos electromagnéticos podría actuar como un estímulo ambiental capaz de producir respuestas de estrés, empleamos el hipocampo, un objetivo sensible a la radiación electromagnética, para evaluar los cambios en su expresión de genes y proteínas relacionadas con el estrés después de la exposición a campos electromagnéticos. Se expusieron ratas Sprague-Dawley macho adultas con el cuerpo inmovilizado a un CEM de 2,45 GHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 6 W/kg o condiciones simuladas. Se realizó una micromatriz de ADNc para examinar los cambios de expresión génica implicados en los efectos biológicos de la radiación electromagnética. De 2048 genes candidatos, se identificaron 23 genes regulados positivamente y 18 genes regulados negativamente. De estos genes de expresión diferencial, dos proteínas de choque térmico (HSP), HSP27 y HSP70, son notables porque los niveles de expresión de ambas proteínas aumentan en el hipocampo de la rata. Los resultados de la inmunocitoquímica revelaron que los campos electromagnéticos causaban una tinción intensa de HSP27 y HSP70 en el hipocampo, especialmente en las neuronas piramidales del cornu ammonis 3 (CA3) y en las células granulares del giro dentado (DG). Los perfiles de expresión de genes y proteínas de HSP27 y HSP70 se confirmaron mediante la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) y la prueba Western blot. Nuestros datos proporcionan evidencia directa de que la exposición a campos electromagnéticos provoca una respuesta de estrés en el hipocampo de ratas.

**Yao K, Wang KJ, Sun ZH, Tan J, Xu W, Zhu LJ, Lu de Q. La radiación de microondas de baja potencia inhibe la proliferación de células epiteliales del cristalino de conejos al regular positivamente la expresión de P27Kip1. Mol Vis. 10:138-143, 2004.**

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue examinar los efectos de la radiación de microondas de baja potencia (<10 mW/cm2) en la proliferación de células epiteliales del cristalino de conejo cultivadas (RLEC). MÉTODOS: Las RLEC cultivadas se expusieron a radiación de microondas continua a una frecuencia de 2450 MHz y densidades de potencia de 0,10, 0,25, 0,50, 1,00 y 2,00 mW/cm2 durante 8 h. Se observaron los cambios morfológicos celulares bajo un microscopio de contraste de fase. La viabilidad celular se midió utilizando el ensayo MTT y el análisis del ciclo celular se midió utilizando citometría de flujo. Después de la exposición a una radiación de microondas de 2,00 mW/cm2 durante 4, 6 y 8 h, se examinó la expresión de las proteínas reguladoras del ciclo celular, P21WAF1 y P27Kip1, utilizando un análisis de transferencia Western. Finalmente, los niveles de ARNm de P21WAF1 y P27Kip1 se analizaron mediante reacción en cadena de polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR). RESULTADOS: Después de 8 h de tratamiento de radiación, las células tratadas con radiación de microondas de 0,50, 1,00 y 2,00 mW/cm2 mostraron una disminución de la viabilidad celular, un aumento de la condensación celular y una inhibición de la síntesis de ADN. Las RLEC mostraron una detención significativa de G0/G1. No se pudieron detectar cambios obvios en los grupos de tratamiento con microondas de 0,10 y 0,25 mW/cm2. La expresión de proteína de P27Kip1 aumentó notablemente después de la radiación de microondas. Sin embargo, los niveles de ARNm no cambiaron. Por otro lado, no hubo diferencias detectables en la expresión de proteína P21WAF1 y los niveles de ARNm entre el tratamiento con microondas y los grupos de control. CONCLUSIONES: Este estudio sugiere que la radiación de microondas de baja potencia superior a 0,50 mW/cm2 puede inhibir la proliferación de células epiteliales del cristalino y aumentar la expresión de P27Kip1. Estos efectos pueden explicar la disminución de la proliferación epitelial del cristalino después de la exposición a la radiación de microondas.

[**Yao K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yao%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wu W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wu%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wang K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wang%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ni S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ni%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ye P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ye%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yu%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ye J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ye%20J%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Sun L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Sun%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **El ruido electromagnético inhibe el daño del ADN inducido por la radiación de radiofrecuencia y el aumento de especies reactivas de oxígeno en las células epiteliales del cristalino humano.** [**Mol Vis.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Mol%20Vis.');) **14:964-969, 2008.**

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue investigar si la superposición de ruido electromagnético podría bloquear o atenuar el daño del ADN y el aumento de especies reactivas de oxígeno (ROS) intracelulares de células epiteliales de cristalino humanas cultivadas (HLEC) inducido por la exposición aguda al campo de radiofrecuencia (RF) de 1,8 GHz del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). MÉTODOS: Se utilizó un sistema de exposición a RF sXc-1800 para producir una señal GSM a 1,8 GHz (217 Hz modulada en amplitud) con una tasa de absorción específica (SAR) de 1, 2, 3 y 4 W/kg. Después de 2 h de exposición intermitente, se evaluó el nivel de ROS mediante la sonda fluorescente, diacetato de 2',7'-diclorodihidrofluoresceína (DCFH-DA). El daño del ADN a las HLEC se examinó mediante el ensayo de cometa alcalino y el ensayo de formación de focos de la forma fosforilada de la variante de histona H2AX (gammaH2AX). RESULTADOS: Después de la exposición a RF de 1,8 GHz durante 2 h, las células HLEC mostraron un aumento significativo de ROS intracelular en los grupos de 2, 3 y 4 W/kg. La radiación de RF en el SAR de 3 W/kg y 4 W/kg podría inducir un daño significativo al ADN, examinado por el ensayo de cometa alcalino, que se utilizó para detectar principalmente roturas de cadena simple (SSB), mientras que no se encontró diferencia estadística en las roturas de cadena doble (DSB), evaluadas por focos gammaH2AX, entre la exposición a RF (SAR: 3 y 4 W/kg) y los grupos de exposición simulada. Cuando la RF se superpuso con ruido electromagnético de 2 muT podría bloquear el aumento de ROS inducido por RF y el daño al ADN. CONCLUSIONES: El daño al ADN inducido por el campo de radiofrecuencia de 1,8 GHz durante 2 h, que fue principalmente SSB, puede estar asociado con el aumento de la producción de ROS. El ruido electromagnético podría bloquear la formación de ROS inducida por RF y el daño al ADN.

**Yariktas M, Doner F, Ozguner F, Gokalp O, Dogru H, Delibas N. Nivel de óxido nítrico en la mucosa nasal y sinusal después de la exposición a un campo electromagnético. Otolaryngol Head Neck Surg. 132(5):713-716, 2005.**

OBJETIVO: El propósito de este estudio fue examinar los cambios en el nivel de óxido nítrico (NO) en la mucosa nasal y de los senos paranasales después de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM). DISEÑO Y ESCENARIO DEL ESTUDIO: Treinta ratas Sprague-Dawley macho se agruparon aleatoriamente de la siguiente manera: grupo CEM (grupo I; n, 10), grupo CEM en el que recibieron melatonina (grupo II; n, 10) y el grupo de control (operación simulada) (grupo III; n, 10). Los grupos I y II fueron expuestos a 900 MHz. Se administró melatonina oral al grupo II. Las ratas de control (grupo III) también fueron colocadas en el tubo como los grupos de exposición, pero sin exposición a CEM. Al final de las 2 semanas, las ratas fueron sacrificadas y se diseccionó la mucosa nasal y de los senos paranasales. Se midió el NO en la mucosa nasal y paranasal. RESULTADOS: Los niveles de NO en la mucosa nasal y de los senos paranasales del grupo I fueron significativamente más altos que los del grupo control (grupo III) ( P < 0,05). Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre el grupo II y el grupo control (grupo III) con respecto a la emisión de NO ( P > 0,05). CONCLUSIÓN: La exposición a los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles (900 MHz) aumenta los niveles de NO en los senos nasales y la mucosa nasal. SIGNIFICADO: El aumento de los niveles de NO puede actuar como un mecanismo de defensa y presumiblemente relacionado con el daño tisular. Además, la melatonina puede tener un efecto beneficioso para prevenir estos cambios en la mucosa.

**Ye J, Yao K, Lu D, Wu R, Jiang H. Cambios tempranos inducidos por radiación de microondas de baja densidad de potencia en células epiteliales del cristalino de conejo. Chin Med J (Engl) 114(12):1290-1294, 2001.**

OBJETIVO: Determinar si la radiación de microondas de baja densidad de potencia puede inducir cambios irreversibles en las células epiteliales del cristalino (LEC) de conejo y los mecanismos de dichos cambios. MÉTODOS: Se expuso un ojo de cada conejo a microondas de densidad de potencia de 5 mW/cm2 o 10 mW/cm2 durante 3 horas, mientras que el ojo contralateral sirvió como control. Se utilizó citometría de flujo de dos colores (FCM) con anexina V-yoduro de propidio (PI) para detectar los cambios tempranos en las células epiteliales del cristalino de conejo después de la radiación. RESULTADOS: Muchas LEC de conejo estaban en la fase inicial de apoptosis en el grupo de radiación de microondas de 5 mW/cm2. Una gran cantidad de células se convirtieron en células necróticas secundarias y se pudo encontrar un daño grave en el grupo expuesto a la radiación de microondas de 10 mW/cm2. CONCLUSIÓN: Las bajas densidades de potencia de la radiación de microondas (5 mW/cm2 y 10 mW/cm2) pueden inducir un daño irreversible a las LEC de conejo. Este puede ser el efecto no térmico de la radiación de microondas.

**Ye J, Yao K, Zeng Q, Lu D. Cambios en la comunicación intercelular por uniones comunicantes en células epiteliales del cristalino de conejos inducidos por radiación de microondas de baja densidad de potencia. Chin Med J (Engl) 115(12):1873-1876, 2002.**

OBJETIVO: Demostrar los cambios en la comunicación intercelular por uniones comunicantes (GJIC) mediada por la radiación de microondas de baja densidad de potencia en células epiteliales del cristalino (LEC) de conejos y sus mecanismos. MÉTODOS: Se expusieron los ojos de los conejos a densidades de potencia de radiación de microondas de 5 mW/cm(2) y 10 mW/cm(2) durante 3 horas. Se utilizó el método de recuperación de fluorescencia después del fotoblanqueo (FRAP) para determinar la GJIC. La localización y función de la conexina 43 en las LEC se detectó mediante microscopía confocal de barrido láser. RESULTADOS: La GJIC de las LEC de conejos fue inhibida por la radiación de microondas, especialmente en las muestras irradiadas a 10 mW/cm(2). Se observó una disminución en la tinción positiva de conexina 43 en las LEC tratadas con 5 mW/cm(2) x 3 h. La acumulación en el espacio intracelular y la internalización citoplasmática se demostraron claramente en el grupo de 10 mW/cm(2). CONCLUSIONES: La radiación de microondas de baja densidad de potencia (5 mW/cm(2) y 10 mW/cm(2)) induce daño a la conexina 43 e inhibe la GJIC de las células LEC de conejos. Estos cambios resultan en un desequilibrio osmótico dentro del cristalino e inducen cataratas tempranas. La radiación de microondas de 5 mW/cm(2) o 10 mW/cm(2) es cataractogénica.

[**Ye W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ye%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26171674) **,** [**Wang F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26171674) **,** [**Zhang W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26171674) **,** [**Fang N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fang%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26171674) **,** [**Zhao W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26171674) **,** [**Wang J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26171674) **Efecto de la radiación del teléfono móvil en el desarrollo cardiovascular del embrión de pollo.** [**Anat Histol Embryol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26171674) **14 de julio de 2015. doi: 10.1111/ahe.12188. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

Se examinaron los efectos biológicos sobre el desarrollo cardiovascular de embriones de pollo después de la exposición a la radiación utilizando un teléfono móvil (900 MHz; tasa de absorción específica ˜1,07 W/kg) de forma intermitente durante 3 h al día durante la incubación. Las muestras se seleccionaron mediante métodos morfológicos e histológicos. Los resultados mostraron que la tasa de mortalidad embrionaria y deformidad cardíaca aumentó significativamente en el grupo expuesto (P < 0,05). No se observaron cambios patológicos histológicos en los días 5-7 (D5-D7) de incubación. Una mayor distribución de gotitas de lípidos estuvo presente inesperadamente en el tejido miocárdico de los grupos de exposición en D10-D13. Poco después, la disrupción del miofilamento, la necrosis focal de la válvula auriculoventricular, la vacuolización de las mitocondrias y la disminución del péptido natriurético auricular (ANP) aparecieron en D15-D21 de incubación. Los datos del ensayo Comet mostraron que la cola media de hemocitos en el grupo expuesto fue significativamente mayor que la del control (P < 0,01). La pared vascular arterial del grupo expuesto fue más gruesa (P < 0,05) que la del grupo control el día 13, y se normalizó en etapas posteriores. Nuestros hallazgos sugieren que la exposición prolongada a MPR puede inducir cambios patológicos en el miocardio, daño del ADN y aumento de la mortalidad; sin embargo, hubo poco efecto en el desarrollo vascular.

**Yee KC, Chou CK, Guy AW, Carácter del efecto de las microondas sobre la velocidad de conducción del músculo ventricular de la rana. Bioelectromagnetismo 15(6):555-561, 1994.**

Se dividieron treinta y dos corazones de rana en cuatro grupos y se colocaron individualmente en guías de ondas controladas por temperatura llenas de solución de Ringer. Se retiró el marcapasos y se proporcionó estimulación a 0,3 Hz mediante tres electrodos de teflón cargados con carbono ubicados en la aorta y el músculo ventricular. La velocidad de conducción se midió a partir de la diferencia entre dos potenciales de acción. Un grupo sirvió como control; los otros tres grupos fueron expuestos durante 2 h a campos de microondas pulsados de 2.450 MHz (10 microsegundos, ciclo de trabajo de 0,001, modulación de 16 Hz) a tasas de absorción específicas (SAR) de 0,003, 2 y 6 W/kg, respectivamente. No se encontró ninguna diferencia significativa en la velocidad de conducción entre el grupo de control y el grupo expuesto.

**Yeolekar ME, Sharma A. Uso de teléfonos móviles en la UCI: ¿por qué no prohibirlo? J Assoc Physicians India. 52:311-313, 2004.**

Debido al rápido crecimiento de las telecomunicaciones móviles, se prevé que en 2005 habrá 1.600 millones de usuarios de teléfonos móviles en todo el mundo. El uso de teléfonos móviles en las unidades de cuidados intensivos conlleva una alta incidencia de interferencias con diversos dispositivos médicos, como desfibriladores implantables, cardioversores, marcapasos, monitores y otros dispositivos importantes, como respiradores. En este contexto, este artículo arrojará luz sobre las complicaciones del uso de teléfonos móviles en las unidades de cuidados intensivos y sobre las diversas estrategias que se pueden adoptar para restringir su uso en dichas unidades.

[**Yildirim MS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yildirim%20MS%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yildirim A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yildirim%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zamani AG**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zamani%20AG%22%5BAuthor%5D) **,** [**Okudan N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Okudan%20N%22%5BAuthor%5D) **Efecto de la estación de telefonía móvil en la frecuencia de micronúcleos y aberraciones cromosómicas en células sanguíneas humanas.** [**Genet Couns.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Genet%20Couns.');) **21(2):243-251, 2010.**

El uso de teléfonos móviles ha aumentado rápidamente en todo el mundo, así como el número de estaciones base de telefonía móvil, lo que provoca un aumento de las emisiones de radiofrecuencia de bajo nivel que, a su vez, pueden tener posibles daños para la salud humana. La junta nacional de protección radiológica ha publicado los efectos conocidos de la exposición a las ondas de radio en los seres humanos que viven cerca de estaciones base de telefonía móvil. Sin embargo, varios estudios han afirmado que la estación base tiene efectos perjudiciales en diferentes tejidos. En este estudio, nos propusimos evaluar los efectos de las estaciones base de telefonía móvil en la frecuencia de micronúcleos (MN) y las aberraciones cromosómicas en la sangre en personas que vivían cerca de estaciones base de telefonía móvil y controles sanos. La frecuencia de MN y aberraciones cromosómicas en los grupos de estudio y control fue de 8,96 +/- 3,51 y 6,97 +/- 1,52 (p: 0,16); 0,36 +/- 0,31 y 0,75 +/- 0,61 (p: 0,07), respectivamente. Nuestros resultados muestran que no hubo una diferencia significativa en la frecuencia de MN y las aberraciones cromosómicas entre los dos grupos de estudio. Los resultados afirman que los teléfonos celulares y sus estaciones base no producen cambios carcinógenos importantes.

[**Yilmaz F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yilmaz%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18327715) **,** [**Dasdag S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dasdag%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18327715) **,** [**Akdag MZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Akdag%20MZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18327715) **,** [**Kilinc N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kilinc%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18327715) **La exposición de todo el cuerpo a la radiación emitida por teléfonos móviles de 900 MHz no parece afectar los niveles de la proteína antiapoptótica bcl-2.** [**Electromagn Biol Med.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18327715) **27(1):65-72, 2008.**

El objetivo del presente estudio fue investigar la proteína antiapoptótica bcl-2 en el cerebro y los testículos de ratas después de la exposición de todo el cuerpo a la radiación emitida por teléfonos celulares de 900 MHz. En el estudio se utilizaron dos grupos (simulado y experimental) de ratas Sprague-Dawley de ocho ratas cada uno. La exposición comenzó aproximadamente 10 minutos después de la transferencia a las jaulas de exposición, un período de tiempo en el que las ratas se acomodaron en una posición boca abajo y seleccionaron una ubicación fija dentro de la jaula de forma espontánea. Para el grupo experimental, los teléfonos estuvieron en la condición de habla durante 20 minutos por día durante 1 mes. El mismo procedimiento se aplicó a las ratas del grupo simulado, pero los teléfonos se apagaron. La tinción inmunohistoquímica de bcl-2 se realizó de acuerdo con el método estandarizado del complejo avidina-biotina. Los resultados de este estudio mostraron que 20 minutos de la radiación emitida por teléfonos celulares de 900 MHz no alteraron la proteína antiapoptótica bcl-2 en el cerebro y los testículos de las ratas. Especulamos que el bcl-2 podría no estar involucrado en los efectos de la radiación en el cerebro y los testículos de las ratas.

[**Yilmaz A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yilmaz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24763879) **,** [**Yilmaz N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yilmaz%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24763879) **,** [**Serarslan Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Serarslan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24763879) **,** [**Aras M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aras%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24763879) **,** [**Altas M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Altas%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24763879) **,** [**Ozgür T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ozg%C3%BCr%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24763879) **,** [**Sefil F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sefil%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24763879) **. Los efectos de los teléfonos móviles en la apoptosis en el tejido cerebral: un estudio experimental en ratas.** [**Revista Española de Farmacia y Cirugía**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24763879) **18(7):992-1000, 2014.**

**INTRODUCCIÓN:** La preocupación por los efectos de los teléfonos móviles está aumentando a medida que aumenta el número de usuarios. Diferentes estudios tienen diferentes resultados, por lo que este tema aún está abierto a discusión. El objetivo de este informe fue investigar los efectos de los teléfonos móviles en el gen Bcl-2 y las proteínas p53 en cerebros de ratas. **MATERIALES Y MÉTODOS:** En el grupo de estudio de 10 ratas; teléfonos móviles que difunden EMW a una frecuencia entre 1900-2100 MHz y un rango de tasa de absorción específica entre 0,005 W/kg y 0,288 W/kg (modo de marcación), 0,004 W/kg y 0,029 W/kg (modo de llamada) se colocaron en las orejas de las ratas para simular el uso en la vida diaria durante 7 veces al día durante 5 minutos (3 segundos en modo de marcación, 4 minutos y 47 segundos en modo de llamada) durante un período de cuatro semanas. Las ratas del grupo simulado (n = 10) solo se inmovilizaron sin exposición a EMW. Otro grupo de ratas (n = 10) se consideraron como control sin ninguna aplicación. Se realizó un examen inmunohistopatológico para la expresión de p53 y Bcl-2. **RESULTADOS:** Los exámenes inmunohistopatológicos revelaron que las muestras del grupo de estudio tenían más células teñidas positivas para p53 y Bcl-2 y se tiñeron de forma más densa. En ambas evaluaciones, estas diferencias entre el grupo de estudio y el grupo de control se encontraron estadísticamente significativas (p < 0,003); en la evaluación de Bcl-2 se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de estudio y el grupo simulado (p < 0,005); sin embargo, la evaluación de p53 entre el grupo de estudio y el grupo simulado no mostró ninguna diferencia estadísticamente significativa (p > 0,005). **CONCLUSIONES:** Nuestros resultados mostraron que las ondas electromagnéticas emitidas por los teléfonos móviles pueden tener efecto sobre la apoptosis. Además, los datos obtenidos revelaron que una aplicación más realista de los teléfonos móviles durante los experimentos es más importante como se esperaba.

[**Yilmaz A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yilmaz%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Tumkaya L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tumkaya%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Akyildiz K**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Akyildiz%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Kalkan Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kalkan%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Bodur AF**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bodur%20AF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Sargin F**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sargin%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Efe H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Efe%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Uydu HA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Uydu%20HA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **,** [**Yazici ZA**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yazici%20ZA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27427155) **. Efectos hepatotóxicos duraderos de la exposición prenatal a teléfonos móviles.** [**J Matern Fetal Neonatal Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27427155) **30(11):1355-1359, 2017.**

#### OBJETIVO: En este estudio, se examinaron los hígados de ratas nacidas de madres expuestas a campos electromagnéticos (CEM) 60 días después del parto para detectar cambios bioquímicos e histopatológicos. MÉTODOS: Las ratas preñadas fueron expuestas a radiación ( 900 MHz EMF, 24 h/día durante 20 días) utilizando un generador de señal digital colocando el dispositivo centralmente debajo de la jaula, que formó el grupo de estudio (EMF), mientras que las ratas coincidentes no tratadas sirvieron como controles. Se obtuvieron hígados y sangre de camadas (siete machos y siete hembras) de ambos grupos 60 días después del nacimiento, que se utilizaron para análisis bioquímicos e histopatológicos. RESULTADOS: Hubo un aumento significativo en los niveles de malondialdehído (MDA) (p < 0,05) que fue acompañado por una caída significativa en glutatión (GSH) (p < 0,01) en el hígado. Los niveles séricos de alanina aminotransferasa (ALT) y aspartato aminotransferasa (AST) aumentaron significativamente (p < 0,05). Histopatológicamente, las secciones de hígado del grupo EMF mostraron una intensa degeneración en hepatocitos con estructuras eosinofílicas citoplasmáticas, núcleos picnóticos y fibrosis. CONCLUSIÓN: Demostramos que los efectos nocivos intrauterinos de los CEM en el hígado de las ratas persisten hasta la edad adulta.

[**Yogesh S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yogesh%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25464686) **,** [**Abha S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Abha%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25464686) **,** [**Priyanka**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Priyanka%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25464686) **S. Uso de dispositivos móviles y patrones de sueño entre estudiantes de medicina.** [**Revista India de Fisiología y Farmacia.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25464686) **58(1):100-10 3 , 2014 .**

La exposición de los seres humanos a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) tanto durante la recepción como durante la transmisión de las señales ha amplificado el debate público y científico sobre los posibles efectos adversos para la salud humana. El estudio se diseñó con el objetivo de evaluar el grado de uso del teléfono móvil entre los estudiantes de medicina y encontrar una correlación, si la hubiera, entre las horas de uso del móvil y el patrón y la calidad del sueño. Se examinó la calidad y el patrón del sueño de cien estudiantes de medicina agrupados como casos (n = 57) (> 2 horas/día de uso del móvil) y control (n = 43) (≤ 2 horas/día de uso del móvil) mediante el Índice de calidad del sueño de Pittsburg (PSQI). Las diferencias entre los grupos se examinaron con la prueba "U" de Mann Whitney para proporciones (valores cuantitativos) y con la prueba t de Student para variables continuas. La asociación de las variables se analizó mediante la correlación de Spearman Rank. La probabilidad se estableció en < 0,05 como significativa. La alteración del sueño, la latencia y la disfunción diurna fueron mayores en los casos, especialmente en las mujeres. Se observó una asociación significativa entre las horas de uso y los índices de sueño en ambos sexos (varones r = 0,25; p = 0,04, mujeres r = 0,31; p = 0,009). El uso nocturno del teléfono móvil en algunos casos mostró una asociación negativa estadísticamente significativa (-0,606; p = 0,042) con la calidad del sueño (un PSQI más alto significa privación del sueño). El uso del móvil por parte de los estudiantes durante más de 2 horas al día puede provocar privación del sueño y somnolencia diurna, lo que afecta a las capacidades cognitivas y de aprendizaje de los estudiantes de medicina.

[**Yoon S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yoon%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26726040) **,** [**Choi JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20JW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26726040) **,** [**Lee E**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lee%20E%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26726040) **,** [**Ahn H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ahn%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26726040) **,** [**Kim HS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20HS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26726040) **,** [**Choi HD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Choi%20HD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26726040) **,** [**Kim N.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kim%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26726040) **Uso de teléfonos móviles y riesgo de glioma: un estudio de casos y controles en Corea entre 2002 y 2007.** [**Environ Health Toxicol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26726040) **21 de diciembre de 2015. doi: 10.5620/eht.e2015015. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

#### Objetivos: Existe una creciente preocupación por los posibles efectos cancerígenos de los campos de radiofrecuencia electromagnética emitidos por los teléfonos móviles. El propósito de este estudio fue investigar la asociación entre el uso de teléfonos móviles y el desarrollo de gliomas en Corea. Métodos: Nuestros métodos de estudio se basaron en el estudio International Interphone que tuvo como objetivo evaluar los posibles efectos adversos del uso de teléfonos móviles . Este estudio incluyó a 285 pacientes coreanos confirmados histológicamente de 15 a 69 años de edad, con gliomas diagnosticados entre 2002 y 2007 en 9 hospitales. Los 285 controles emparejados individualmente fueron individuos sanos examinados en los mismos hospitales para controles médicos. Se utilizó una regresión logística incondicional para calcular las razones de probabilidades ajustadas (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC) para el uso de teléfonos móviles . Resultados : Para todo el grupo, no hubo asociación significativa entre los gliomas y el uso regular de teléfonos móviles. teléfonos , tipo de teléfono móvil , años de uso durante la vida, tarifa mensual del servicio y otros índices de exposición investigados. Los análisis restringidos a los encuestados mostraron resultados similares. Sin embargo, en caso de que el lado del cuerpo para el uso habitual del teléfono móvil coincidiera con la ubicación de un glioma (uso ipsilateral) para todos los encuestados, los OR (95% Cis) para los años de uso durante la vida y las horas acumuladas de uso fueron 1,25 (0,55-2,88) y 1,77 (0,32-1,84), respectivamente. Los usuarios contralaterales mostraron un riesgo ligeramente menor que los usuarios ipsilaterales. Conclusión: Nuestros resultados no respaldan la hipótesis de que el uso de teléfonos móviles El uso de teléfonos móviles aumenta el riesgo de gliomas en los coreanos; sin embargo, encontramos un aumento no significativo de los riesgos entre los usuarios ipsilaterales. Estos hallazgos justifican una evaluación adicional de los riesgos de gliomas entre los usuarios de teléfonos móviles a largo plazo .

**Yoshida Y, Seto T, Ohsu W, Hayashi S, Okazawa T, Nagase H, Yoshida M, Nakamura H, [Mecanismo endocrino de alteraciones circulatorias placentarias inducidas por microondas en ratas preñadas]. Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi 47(2):101-108, 1995.** [Artículo en japonés]

Los efectos de las microondas sobre el feto y los órganos genitales femeninos aún están por dilucidar. Para demostrar las alteraciones circulatorias placentarias inducidas por las microondas y aclarar la patogénesis endocrina, se midieron el flujo sanguíneo placentario y cinco indicadores endocrinos, es decir, corticosterona (CS), estradiol (E2), progesterona (P), prostaglandina E2 (PGE2) y prostaglandina F2 alfa (PGF2 alfa) en ratas expuestas a microondas de cuerpo entero con una intensidad de 10 mW/cm2 a una frecuencia de 2.450 MHz. El flujo sanguíneo placentario a los 45-90 minutos después de la exposición disminuyó significativamente en las ratas expuestas a las microondas. El flujo sanguíneo placentario a los 15 y 30 minutos aumentó con el pretratamiento con administración intraperitoneal de angiotensina II (AII). En contraste, no se reconoció ningún cambio significativo en el flujo sanguíneo placentario en las ratas pretratadas con AII expuestas a las microondas. La exposición a microondas indujo un aumento de CS y una disminución de E2 independientemente del pretratamiento con AII. La exposición a microondas aumentó en las ratas sin pretratamiento con AII. La exposición a microondas no modificó la PGE2 en el caso de las ratas sin pretratamiento o con pretratamiento con AII. La exposición a microondas aumentó la PGF2 alfa en las ratas sin pretratamiento con AII. Los resultados actuales indican que la exposición excesiva a microondas en todo el cuerpo altera el embarazo en términos de disfunción circulatoria placentaria. Los datos sugieren la participación de mecanismos endocrinos en la disminución del flujo sanguíneo placentario que se induce a través de un efecto perjudicial de las microondas en la PGF2 alfa y en las funciones pituitarias, como el estrés emocional general.

[**Yu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Yu+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Shen Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Shen+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Kuster+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Fu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Fu+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chiang+H%22%5BAuthor%5D) **Efectos de las señales de comunicación inalámbrica GSM de 900 MHz en tumores mamarios inducidos por DMBA en ratas.** [**Radiat Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Radiat%20Res.');) **165(2):174-180, 2006.**

El objetivo del estudio fue investigar si la exposición a señales de comunicación inalámbrica GSM de 900 MHz mejora el desarrollo y el crecimiento de tumores mamarios inducidos por DMBA en dosis bajas. Se trataron quinientas ratas Sprague-Dawley hembras con una dosis única de 35 mg/kg de DMBA y luego se dividieron en cinco grupos de manera ciega: un grupo de control en jaula y cuatro grupos de exposición, incluidos tres grupos de exposición a microondas y una exposición simulada con tasas de absorción específica (SAR) de 4,0, 1,33, 0,44 y 0 W/kg, respectivamente. La exposición comenzó el día después de la administración de DMBA y duró 4 h/día, 5 días/semana durante 26 semanas. Las ratas se pesaron y palparon semanalmente para detectar la presencia de tumores y se sacrificaron humanitariamente al final del período de exposición de 26 semanas. Todas las glándulas mamarias se examinaron histológicamente. No hubo diferencias estadísticamente significativas en el peso corporal entre los grupos de exposición simulada y los expuestos a microondas GSM. No se observaron diferencias significativas en la incidencia general de tumores mamarios, latencia hasta la aparición del tumor, multiplicidad tumoral o tamaño tumoral entre los grupos expuestos a microondas y a placebo. Hubo una tendencia a la reducción de la incidencia de adenocarcinoma mamario en el grupo de menor exposición a microondas (0,44 W/kg) en comparación con el grupo expuesto a placebo (P = 0,058). Además, se observó una mayor incidencia de adenocarcinoma en el grupo de 4,0 W/kg desde la semana 15 a la 26, especialmente en la semana 19 (P = 0,358 en comparación con el placebo). Sin embargo, ninguna tendencia fue estadísticamente significativa; por lo tanto, este estudio no proporciona evidencia de que la exposición a microondas GSM promueva el desarrollo de tumores mamarios en ratas. En el presente estudio hubo diferencias significativas entre los controles de jaula y los grupos experimentales (simulado y exposición). El peso corporal y la incidencia de tumores mamarios (malignos más benignos) en el grupo de control de jaula fueron significativamente mayores que en los grupos expuestos a microondas simulado y GSM. La latencia hasta la aparición del tumor mamario fue significativamente más corta en el grupo de control con jaula que en los otros grupos.

[**Yu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22388567) **,** [**Zhang R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22388567) **,** [**Liu Q.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22388567) **Influencia de las dentaduras postizas en la SAR en el fantasma de vóxel de una cabeza humana china visible expuesta a un teléfono móvil a 900 y 1800 MHz.** [**Bioelectromagnetismo.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22388567) **33(6):508-517, 2012.**

Para investigar la influencia de las prótesis dentales en la absorción de energía electromagnética durante el uso diario de un teléfono móvil, se reconstruyó un fantasma de cabeza de alta resolución basado en el conjunto de datos Visible Chinese Human. Se realizaron simulaciones en fantasmas con varias prótesis dentales utilizando el método de dominio temporal de diferencia finita con una antena dipolo de longitud de onda de 0,47 y un modelo de teléfono móvil como fuentes de radiación a 900 y 1800 MHz. Se evaluaron los valores de la tasa de absorción de energía específica (SAR), incluidos los valores SAR promedio de 1 y 10 g. Cuando las coronas dentales metálicas con longitudes de resonancia de aproximadamente un tercio a la mitad de la longitud de onda en el tejido cercano son paralelas a la fuente de radiación, se observa hasta un 121,6 % de mejora relativa para 1 g de SAR promedio y un 17,1 % de mejora relativa para 10 g de SAR promedio debido al efecto de resonancia en la absorción de energía. Cuando las fuentes de radiación funcionan en la configuración normal, los valores SAR promedio de 10 g aún cumplen con las restricciones básicas establecidas por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y la Comisión Internacional de Protección contra Radiación No Ionizante (ICNIRP), lo que indica que los límites de seguridad no se verán comprometidos por el uso de dentaduras postizas.

[**Yu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yu%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yao K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yao%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wu W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wu%20W%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Wang K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Wang%20K%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Chen G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chen%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lu D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lu%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Efectos de la exposición a un campo de radiofrecuencia de 1,8 GHz sobre la expresión de Hsps y la fosforilación de MAPK en células epiteliales del cristalino humano.** [**Cell Res.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Cell%20Res.');) **18(12):1233-1235, 2008.**

**(No hay resumen disponible)** Última oración de la discusión:

**“** Nuestros resultados sugieren que la exposición a la RF de las comunicaciones inalámbricas puede inducir la expresión de Hsp27 y Hsp70 y la activación de ERK1/2 y JNK1/2 en las células LEC humanas. La inducción de Hsp27 y Hsp70, mediante un estrés no térmico, junto con la activación de las vías de transducción de señales, proporciona biomarcadores fiables y sensibles que podrían servir de base para mejorar las directrices de seguridad de los teléfonos móviles”.

[**Yu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yu%20Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yao K.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yao%20K%22%5BAuthor%5D) **Efectos celulares no térmicos de la radiación de microondas de baja potencia sobre el cristalino y las células epiteliales del cristalino.** [**J Int Med Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20819410##) **38(3):729-736, 2010.**

Debido al aumento del uso de dispositivos de radiofrecuencia modernos, en muchos países ha surgido una preocupación pública sobre los posibles efectos para la salud de la exposición a la radiación de microondas . Está bien establecido que la radiación de microondas de alta potencia puede inducir cataratas a través de sus efectos térmicos. Sigue sin estar claro si la radiación de microondas de baja potencia, especialmente a niveles inferiores a los límites de exposición actuales, es cataractogénica. Esta revisión resume los estudios sobre los efectos biológicos de la radiación de microondas de baja potencia en el cristalino y las células epiteliales del cristalino (LEC). Se ha informado que la exposición afecta la transparencia del cristalino, altera la proliferación celular y la apoptosis, inhibe la comunicación intercelular por unión comunicante e induce inestabilidad genética y respuestas al estrés en las LEC. Estos resultados plantean la cuestión de si el entorno de microondas ambiental puede inducir efectos no térmicos en el cristalino y si dichos efectos tienen posibles consecuencias para la salud. Se necesitan más estudios in vivo sobre los efectos en el cristalino de la exposición a la radiación de microondas de baja potencia .

[**Yuan K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yuan%20K%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Qin W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qin%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Wang G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Zeng F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeng%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Zhao L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhao%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Yang X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yang%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Liu P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Liu J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Sun J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sun%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**von Deneen KM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=von%20Deneen%20KM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Gong Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gong%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Liu Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Liu%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **,** [**Tian J.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tian%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21677775) **Anormalidades de la microestructura en adolescentes con trastorno de adicción a Internet.** [**PLoS One.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21677775) **6(6):e20708, 2011.**

**ANTECEDENTES:** Estudios recientes sugieren que el trastorno de adicción a Internet (TAI) está asociado con anomalías estructurales en la materia gris cerebral. Sin embargo, pocos estudios han investigado los efectos de la adicción a Internet en la integridad microestructural de las principales vías de fibras neuronales, y casi ningún estudio ha evaluado los cambios microestructurales con la duración de la adicción a Internet. **METODOLOGÍA/PRINCIPALES RESULTADOS:** Investigamos la morfología del cerebro en adolescentes con TAI (N = 18) utilizando una técnica de morfometría basada en vóxeles optimizada (VBM), y estudiamos los cambios de anisotropía fraccional (FA) de la materia blanca utilizando el método de imágenes del tensor de difusión (DTI), vinculando estas medidas estructurales del cerebro con la duración del TAI. Proporcionamos evidencias que demuestran los múltiples cambios estructurales del cerebro en sujetos con TAI. Los resultados de VBM indicaron la disminución del volumen de materia gris en la corteza prefrontal dorsolateral bilateral (DLPFC), el área motora suplementaria (SMA), la corteza orbitofrontal (OFC), el cerebelo y la ACC rostral izquierda (rACC). El análisis DTI reveló el valor de FA mejorado de la extremidad posterior izquierda de la cápsula interna (PLIC) y el valor de FA reducido en la materia blanca dentro del giro parahipocampal derecho (PHG). Los volúmenes de materia gris de la DLPFC, rACC, SMA y los cambios de FA de la materia blanca del PLIC se correlacionaron significativamente con la duración de la adicción a Internet en los adolescentes con TAI. **CONCLUSIONES:** Nuestros resultados sugieren que la adicción a Internet a largo plazo puede provocar alteraciones estructurales del cerebro que probablemente contribuyan a la disfunción crónica en sujetos con trastorno de ansiedad por Internet. El estudio actual puede arrojar más luz sobre los posibles efectos del trastorno de ansiedad por Internet en el cerebro.

[**Yuasa K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Yuasa+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Arai N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Arai+N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Okabe S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Okabe+S%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tarusawa Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Tarusawa+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Nojima T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Nojima+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Hanajima R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Hanajima+R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Terao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Terao+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ugawa Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Ugawa+Y%22%5BAuthor%5D) **Efectos del uso del teléfono móvil durante treinta minutos en la corteza sensorial humana.** [**Clin Neurophysiol.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Clin%20Neurophysiol.');) **117(4):900-905, 2006.**

OBJETIVO: Investigar si el campo electromagnético pulsado de alta frecuencia (CEM pulsado) emitido por un teléfono móvil durante 30 minutos tiene efectos a corto plazo sobre los potenciales evocados somatosensoriales (PES) humanos. MÉTODOS: Estudiamos los potenciales evocados somatosensoriales (PES) en 12 voluntarios normales antes y después de la exposición al campo electromagnético emitido por un teléfono móvil durante 30 minutos en comparación con la exposición simulada. En 7 de los sujetos también medimos la función de recuperación del PES. RESULTADOS: Ni los PES ni su función de recuperación se vieron afectados por la exposición al CEM pulsado emitido por un teléfono móvil o el uso simulado del teléfono. CONCLUSIONES: En lo que respecta a los métodos actuales, el uso del teléfono móvil durante 30 minutos no tiene efectos a corto plazo sobre la corteza sensorial humana. SIGNIFICADO: Este es el primer estudio de los PES después de la exposición electromagnética al teléfono móvil. Nuestros resultados respaldan la seguridad del teléfono móvil.

[**Yüksel M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Y%C3%BCksel%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26578367) **,** [**Nazıroğlu M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Naz%C4%B1ro%C4%9Flu%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26578367) **,** [**Özkaya MO**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%C3%96zkaya%20MO%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26578367) **. La exposición prolongada a la radiación electromagnética de los teléfonos móviles y dispositivos Wi-Fi disminuye los niveles plasmáticos de prolactina, progesterona y estrógeno, pero aumenta el estrés oxidativo uterino en ratas preñadas y sus crías.** [**Endocrinología.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26578367) **14 de noviembre de 2015. [Epub antes de impresión]**

Investigamos los efectos de la exposición a la radiación electromagnética (REM) inducida por teléfonos móviles (900 y 1800 MHz) y Wi-Fi (2450 MHz) sobre el estrés oxidativo uterino y los niveles de hormonas plasmáticas en ratas preñadas y sus crías. Treinta y dos ratas y sus cuarenta crías recién nacidas se dividieron en los siguientes cuatro grupos según el tipo de exposición a la REM a la que estuvieron sometidos: los grupos de control, 900, 1800 y 2450 MHz. Cada grupo experimental estuvo expuesto a la REM durante 60 min/día durante los períodos de embarazo y crecimiento. Se permitió que las ratas preñadas permanecieran en reposo durante cuatro generaciones (un total de 52 semanas) antes de obtener muestras de plasma y útero. Durante la cuarta, quinta y sexta semanas del experimento, también se obtuvieron muestras de plasma y útero de las ratas en desarrollo. Aunque la peroxidación lipídica uterina aumentó en los grupos EMR, la actividad de glutatión peroxidasa uterina (semanas 4 y 5) y los niveles plasmáticos de prolactina (semana 6) en ratas en desarrollo disminuyeron en estos grupos. En las ratas maternas, los niveles plasmáticos de prolactina, estrógeno y progesterona disminuyeron en los grupos EMR, mientras que el estado oxidante total plasmático y las temperaturas corporales aumentaron. No hubo cambios en los niveles de glutatión reducido, antioxidantes totales o vitaminas A, C y E en las muestras uterinas y plasmáticas de ratas maternas. En conclusión, aunque la exposición a EMR disminuyó los niveles de prolactina, estrógeno y progesterona en el plasma de las ratas maternas y sus crías, el estrés oxidativo inducido por EMR en los úteros de las ratas maternas aumentó durante el desarrollo de la descendencia. La EMR inducida por teléfonos móviles y Wi-Fi puede ser una causa del aumento de la lesión uterina oxidativa en ratas en crecimiento y la disminución de los niveles hormonales en ratas maternas. Los canales catiónicos TRPV1 son las posibles vías moleculares responsables de los cambios en los niveles de hormonas, estrés oxidativo y temperatura corporal en el útero de ratas maternas después de una exposición de un año a la radiación electromagnética de teléfonos móviles y dispositivos Wi-Fi. Es probable que la entrada de Ca 2+ mediada por TRPV1 en el útero de ratas preñadas implique la acumulación de estrés oxidativo y la apertura de los poros de la membrana mitocondrial, lo que en consecuencia conduce a una disfunción mitocondrial, una hinchazón sustancial de las mitocondrias con ruptura de la membrana externa y liberación de oxidantes como el superóxido (O 2 - ) y peróxido de hidrógeno (H 2 O 2 ). El radical superóxido se convierte en H 2 O 2 por la enzima superóxido dismutasa (SOD). La glutatión peroxidasa (GSH-Px) es una enzima antioxidante importante para eliminar hidroperóxidos lipídicos y peróxido de hidrógeno y cataliza la reducción de H 2 O 2 a agua.

## [**Yurekli AI**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Yurekli+AI%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ozkan M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Ozkan+M%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kalkan T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Kalkan+T%22%5BAuthor%5D) **,** [**Saybasili H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Saybasili+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Tuncel H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Tuncel+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Atukeren P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Atukeren+P%22%5BAuthor%5D) **,** [**Gumustas K**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Gumustas+K%22%5BAuthor%5D) **,** [**Seker S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Seker+S%22%5BAuthor%5D) **Radiación electromagnética y estrés oxidativo en ratas en estaciones base GSM.** [**Electromagn Biol Med.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Electromagn%20Biol%20Med.');) **2006;25(3):177-188, 2006.**

El uso cada vez mayor de teléfonos celulares y el número cada vez mayor de estaciones base asociadas se están convirtiendo en una fuente generalizada de radiación electromagnética no ionizante. Es probable que se produzcan algunos efectos biológicos incluso en campos electromagnéticos de bajo nivel. En este estudio, se utilizó una célula electromagnética transversal de gigahercios (GTEM) como entorno de exposición para condiciones de onda plana de propagación de campo electromagnético en el espacio libre de campo lejano en la frecuencia de la estación transceptora base (BTS) GSM de 945 MHz, y se investigaron los efectos sobre el estrés oxidativo en ratas. Cuando se aplicaron campos electromagnéticos a una densidad de potencia de 3,67 W/m2 (tasa de absorción específica = 11,3 mW/kg), que está muy por debajo de los límites de exposición actuales, se encontró que el nivel de MDA (malondialdehído) aumentaba y la concentración de GSH (glutatión reducido) disminuía significativamente (p < 0,0001). Además, hubo un aumento menos significativo (p = 0,0190) en la actividad de SOD (superóxido dismutasa) bajo exposición a EM.

[**Zajdel R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zajdel%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23185201) **,** [**Zajdel J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zajdel%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23185201) **,** [**Zwolińska A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zwoli%C5%84ska%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23185201) **,** [**Smigielski J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Smigielski%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23185201) **,** [**Beling P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Beling%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23185201) **,** [**Cegliński T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cegli%C5%84ski%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23185201) **,** [**Nowak D.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Nowak%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23185201) **El sonido del timbre de un teléfono móvil afecta al tiempo de reacción complejo de su propietario.** [**Arch Med Sci.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23185201) **8(5):892-89 8 , 2012 .**

INTRODUCCIÓN: La conversación por teléfono móvil disminuye la capacidad de concentración y perjudica la atención necesaria para realizar actividades complejas, como conducir un coche. ¿El sonido del teléfono móvil afecta a la capacidad del conductor para realizar actividades sensoriomotoras complejas? Comparamos el tiempo de reacción de un sujeto mientras realizaba una prueba con el teléfono móvil sonando o sin él. MATERIAL Y MÉTODOS: El examen se realizó en un sistema de tiempo de reacción autoconstruido basado en PC Reactor. El grupo de estudio estuvo formado por 42 estudiantes sanos. El protocolo incluyó instrucción, control sin teléfono y una sesión propiamente dicha con el teléfono móvil del sujeto sonando. Los términos del estudio fueron estandarizados. RESULTADOS: Hubo diferencias significativas (p < 0,001) en el tiempo de reacción en el control (597 ms), móvil (633 ms) y sesión de instrucción (673 ms). Las diferencias en la subpoblación femenina también fueron significativas (p < 0,01). Las mujeres mostraron el tiempo de reacción más largo en la sesión de instrucción (707 ms), fueron significativamente más rápidas en la sesión móvil (657 ms, p < 0,01) y en la sesión de control (612 ms, p < 0,001). En los hombres, la diferencia significativa se registró solo entre la sesión de instrucción (622 ms) y la sesión de control (573 ms, p < 0,01). Las otras diferencias no fueron significativas (p > 0,08). Los hombres demostraron completar significativamente más rápido que las mujeres en la sesión de instrucción (p < 0,01) y en la sesión móvil (p < 0,05). Las diferencias entre los géneros en la sesión de control no fueron significativas (p > 0,05). CONCLUSIONES: Los resultados obtenidos demostraron que el timbre de un teléfono ejerce una influencia significativa en el tiempo de reacción complejo y la calidad de la tarea realizada.

**Zalata A, El-Samanoudy AZ, Shaalan D, El-Baiomy Y, Mostafa T. Efecto in vitro de la radiación de teléfonos celulares sobre la motilidad, la fragmentación del ADN y la expresión del gen clusterina en el esperma humano. Int J Fertil Steril. 9(1):129-136, 2015.**

ANTECEDENTES: El uso de teléfonos celulares que emiten campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) ha aumentado exponencialmente y se ha convertido en parte de la vida cotidiana. Este estudio tuvo como objetivo investigar los efectos de la exposición in vitro a RF-EMF emitidos por teléfonos celulares en el índice de motilidad de los espermatozoides, la fragmentación del ADN de los espermatozoides y la expresión del gen clusterina seminal (CLU). MATERIALES Y MÉTODOS: En este estudio prospectivo, un total de 124 muestras de semen se agruparon en las siguientes categorías principales: i. normozoospermia (N, n = 26), ii. astenozoospermia (A, n = 32), iii. astenoteratozoospermia (AT, n = 31) y iv. oligoastenoteratozoospermia (OAT, n = 35). Las mismas muestras de semen luego se dividieron en dos porciones, muestras no expuestas y muestras expuestas a la radiación del teléfono celular durante 1 hora. Antes e inmediatamente después de la exposición, ambas alícuotas fueron sometidas a diferentes evaluaciones de motilidad espermática, actividad de acrosina, fragmentación de ADN espermático y expresión del gen CLU. Las diferencias estadísticas se analizaron utilizando la prueba t de Student pareada para comparaciones entre dos subgrupos donde p<0,05 se estableció como significativo. RESULTADOS: Hubo una disminución significativa en la motilidad espermática, velocidad lineal espermática, índice de linealidad espermática y actividad de acrosina espermática, mientras que hubo un aumento significativo en el porcentaje de fragmentación de ADN espermático, expresión del gen CLU y niveles de proteína CLU en las muestras de semen expuestas a RF-EMF en comparación con muestras no expuestas en los grupos OAT>AT>A>N, respectivamente (p<0,05). CONCLUSIÓN: Las emisiones de teléfonos celulares tienen un impacto negativo en el índice de motilidad espermática expuesta, actividad de acrosina espermática, fragmentación de ADN espermático y expresión del gen CLU seminal, especialmente en casos de OAT.

[**Zareen N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zareen%20N%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Khan MY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Khan%20MY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Minhas LA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Minhas%20LA%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Trastorno de la diferenciación retiniana del embrión de pollo causado por campos electromagnéticos de radiofrecuencia.** [**Congenit Anom (Kyoto).**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Congenit%20Anom%20(Kyoto).');) **49(1):15-19, 2009.**

Los posibles efectos adversos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM) emitidos por los teléfonos móviles plantean una importante preocupación pública. Las actividades eléctricas biológicas del cuerpo humano son vulnerables a la interferencia de los aspectos oscilatorios de los CEM, que afectan a las actividades celulares fundamentales, en particular, el proceso de desarrollo altamente activo de los embriones. Algunos estudios destacan los posibles riesgos para la salud de los CEM, mientras que otros cuestionan la hipótesis del impacto biológico de los CEM. El presente estudio fue diseñado para observar los efectos histomorfológicos de los CEM emitidos por un teléfono móvil en las retinas de embriones de pollo en desarrollo. Los huevos de gallina fertilizados fueron expuestos a un teléfono móvil que sonaba en tono silencioso colocado en la incubadora a diferentes edades de desarrollo. Después de la exposición durante la duración programada, las retinas de los embriones fueron diseccionadas y procesadas para el examen histológico. Los embriones de control y experimentales se compararon estadísticamente en cuanto al grosor de la retina y los grados de pigmentación epitelial. Se observaron efectos contrastantes de los CEM en la histomorfología de la retina, dependiendo de la duración de la exposición. Los embriones expuestos durante 10 días posteriores a la incubación mostraron una disminución del crecimiento de la retina y una leve pigmentación del epitelio. El retraso del crecimiento se reasignó a una mejora del crecimiento al aumentar la exposición a los campos electromagnéticos durante 15 días posteriores a la incubación, con un cambio del grado de pigmentación de leve a intenso. Concluimos que los campos electromagnéticos emitidos por un teléfono móvil causan un trastorno de la diferenciación retiniana de los embriones de pollo.

[**Zareen N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zareen%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Khan MY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Khan%20MY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Minhas LA**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Minhas%20LA%22%5BAuthor%5D) **. Cambios relacionados con la dosis en el progreso del desarrollo de embriones de pollo expuestos a campos electromagnéticos inducidos por teléfonos móviles.** [**J Ayub Med Coll Abbottabad.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20364761##) **21(1):130-134, 2009.**

#### ANTECEDENTES: Los posibles efectos adversos de los campos electromagnéticos (CEM) emitidos por los teléfonos móviles son motivo de gran preocupación para el público en la actualidad. Algunos estudios indican efectos de los CEM sobre los genes, la producción de radicales libres, efectos inmunológicos y cancerígenos. Por otro lado, hay estudios que no apoyan la hipótesis de ningún impacto biológico de los CEM. Este estudio fue diseñado para observar los efectos de los CEM inducidos por los teléfonos móviles sobre la supervivencia y el crecimiento y desarrollo general de embriones de pollo, investigando la relación dosis-respuesta, si la hubiera. MÉTODOS: Este fue un estudio experimental en el que embriones de pollo en desarrollo fueron expuestos a diferentes dosis de CEM inducidos por teléfonos móviles. Para este propósito, se colocó un teléfono móvil en la incubadora en el centro de los huevos fertilizados en modo de timbre silencioso y se "hizo sonar" desde cualquier otra línea o teléfono celular. Después de la incubación durante 10 o 15 días, se abrieron los huevos y se compararon los hitos del desarrollo de los embriones supervivientes con el subgrupo no expuesto. RESULTADOS: La exposición a los campos electromagnéticos redujo significativamente la supervivencia de los embriones de pollo. Las dosis más bajas de campos electromagnéticos provocaron un retraso del crecimiento. Sin embargo, este efecto de retraso del crecimiento se reasignó a una mejora parcial del crecimiento al aumentar la dosis de campos electromagnéticos y se trasladó a una mejora definitiva del crecimiento al aumentar aún más la dosis. CONCLUSIÓN: La exposición a los campos electromagnéticos tiene un efecto adverso sobre la supervivencia del embrión. El proceso de desarrollo de los embriones de pollo está influenciado por los campos electromagnéticos. Sin embargo, estos efectos son variables según la dosis de exposición a los campos electromagnéticos.

[**Zeng QL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Zeng+QL%22%5BAuthor%5D) **,** [**Weng Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Weng+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chen GD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chen+GD%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lu+DQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chiang+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Xu+ZP%22%5BAuthor%5D) **[Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM de 1800 MHz en el perfil de expresión de proteínas de la célula de cáncer de mama humano MCF-7.]** [**Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Yu%20Fang%20Yi%20Xue%20Za%20Zhi.');) **40(3):153-158, 2006.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar los efectos de la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF CEM) GSM 1800 MHz en el perfil de expresión de proteínas de la línea celular de cáncer de mama humano (MCF-7), con el fin de explorar los posibles efectos en la función fisiológica celular normal. MÉTODOS: Las células MCF-7 se expusieron de forma continua o intermitente (5 minutos de campo encendido seguidos de 10 minutos de apagado) a RF CEM durante diferentes duraciones (1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas o 24 horas) a una tasa de absorción específica (SAR) promedio de 3,5 W/kg. Las proteínas extraídas se separaron mediante electroforesis bidimensional y la distribución de manchas de proteínas de los geles teñidos con astillas se analizó utilizando el software PDQuest 7.1. Cada experimento se repitió tres veces. RESULTADOS: En promedio, se detectaron alrededor de 1100 proteínas utilizando una tira de IPG de pH 4 - 7. No se encontraron proteínas diferenciales bajo exposición continua a SAR de 3,5 W/kg durante 6 horas. En otras condiciones de exposición, encontramos varias proteínas expresadas de forma diferencial en los grupos de exposición en comparación con los controles expuestos al placebo. Especialmente en la exposición intermitente de 3 horas y la exposición continua de 12 horas, se detectaron dieciocho y siete proteínas diferenciales, respectivamente. Las categorías y funciones de estas proteínas expresadas de forma diferencial se analizaron mediante una búsqueda en la base de datos de proteínas SWISS-PROT, que sugirió que estas proteínas deberían estar relacionadas con las funciones de biosíntesis, transducción de señales y daño y reparación del ADN. CONCLUSIONES: Los datos indicaron que los cambios en la expresión de proteínas inducidos por la radiación de RF podrían depender de la duración y el modo de exposición. Muchos procesos biológicos podrían verse afectados por la exposición a RF.

[**Zeng Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Zeng+Q%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chen G**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Chen+G%22%5BAuthor%5D) **,** [**Weng Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Weng+Y%22%5BAuthor%5D) **,** [**Wang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Wang+L%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Chiang+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Lu+D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xu Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Xu+Z%22%5BAuthor%5D) **Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1800 MHz del Sistema Global para Comunicaciones Móviles sobre la expresión de genes y proteínas en células MCF-7.** [**Proteómica.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Proteomics.');) **6(17):4732-4738, 2006.**

A pesar de los numerosos estudios realizados durante una década, aún no se conocen con certeza los efectos biológicos reales inducidos por los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM de radiofrecuencia) utilizados en la telefonía móvil. En este trabajo, investigamos las respuestas globales de genes y proteínas a los CEM de radiofrecuencia simulando la señal de 1800 MHz del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) en la línea celular de cáncer de mama humano MCF-7 utilizando métodos genómicos y proteómicos. El análisis GeneChip identificó un puñado de genes modificados de manera consistente después de la exposición a los CEM de radiofrecuencia a tasas de absorción específicas (SAR) de hasta 3,5 W/kg durante 24 h. Sin embargo, estos genes transcritos de manera diferencial no pudieron confirmarse mediante un ensayo de RT-PCR en tiempo real. Mientras tanto, el análisis sistemático del proteoma de las células MCF-7 reveló que unas pocas proteínas, pero diferentes, se expresaban de manera diferencial bajo la exposición continua o intermitente a los CEM de radiofrecuencia a una SAR de 3,5 W/kg durante 24 h o menos, lo que implica que los efectos observados podrían haber ocurrido por casualidad. En general, el presente estudio no proporciona evidencia convincente de que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en las condiciones experimentales actuales pueda producir efectos distintos en la expresión de genes y proteínas en las células MCF-7.

**Zeni, O., Schiavoni, AS, Sannino, A., Antolini, A., Forigo, D., Bersani, F. y Scarfi, MR Ausencia de efectos genotóxicos (inducción de micronúcleos) en linfocitos humanos expuestos in vitro a campos electromagnéticos de 900 MHz. Radiat. Res. 160, 152-158, 2003.**

En el presente estudio, investigamos la inducción de efectos genotóxicos en linfocitos de sangre periférica humana después de la exposición a campos electromagnéticos utilizados en sistemas de comunicación móvil (frecuencia 900 MHz). Para este propósito, se evaluó la incidencia de micronúcleos aplicando el ensayo de micronúcleos de bloqueo de citocinesis. También se investigó la citotoxicidad utilizando el índice de proliferación de bloqueo de citocinesis. Los experimentos se realizaron en sangre periférica de 20 donantes sanos, y se probaron varias condiciones variando la duración de la exposición, la tasa de absorción específica (SAR) y la señal [señal modulada de onda continua (CW) o GSM (Sistema Global de Comunicación Móvil)]. Se llevaron a cabo las siguientes exposiciones: (1) Exposición intermitente de CW (SAR = 1,6 W/kg) durante 6 min seguida de una pausa de 3 h (14 ciclos de encendido/apagado); (2) Señal GSM, exposición intermitente como se describe en (1); (3) Señal GSM, exposición intermitente como se describe en (1) 24 h antes de la estimulación con fitohemaglutinina (8 ciclos de encendido/apagado); (4) Señal GSM, exposición intermitente (SAR = 0,2 W/kg) 1 h por día durante 3 días. Los SAR se estimaron numéricamente. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en ningún caso en términos de frecuencia de micronúcleos o cinética del ciclo celular.

**Zeni O, Romano M, Perrotta A, Lioi MB, Barbieri R, d'Ambrosio G, Massa R, Bufanda MR. Evaluación de los efectos genotóxicos en leucocitos de sangre periférica humana tras una exposición aguda in vitro a campos de radiofrecuencia de 900 MHz. Bioelectromagnética. 26(4):258-265, 2005.**

Se emplearon leucocitos de sangre periférica humana de voluntarios sanos para investigar la inducción de efectos genotóxicos tras una exposición de 2 h a una radiación de radiofrecuencia de 900 MHz. La señal GSM se estudió a tasas de absorción específica (SAR) de 0,3 y 1 W/kg. Las exposiciones se llevaron a cabo en un sistema de guía de ondas en condiciones estrictamente controladas tanto de dosimetría como de temperatura. Las mismas condiciones de temperatura (37,0 ± 0,1 grados C) se realizaron en una segunda guía de ondas, empleada para realizar exposiciones simuladas. La inducción de daño al ADN se evaluó en leucocitos mediante la aplicación de la electroforesis en gel de células individuales alcalinas (SCGE)/ensayo cometa, mientras que las aberraciones cromosómicas estructurales y los intercambios de cromátidas hermanas se evaluaron en linfocitos estimulados con fitohemaglutinina. Las alteraciones en la cinética de la proliferación celular se determinaron calculando el índice mitótico. También se proporcionaron controles positivos utilizando metil metanosulfonato (MMS) para el ensayo cometa y mitomicina-C (MMC), para aberraciones cromosómicas o pruebas de intercambio de cromátidas hermanas. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las muestras expuestas en comparación con las expuestas simuladamente para todos los parámetros investigados. Por el contrario, los controles positivos dieron un aumento estadísticamente significativo en el daño del ADN en todos los casos, como se esperaba. Por lo tanto, los resultados obtenidos en nuestras condiciones experimentales no respaldan la hipótesis de que la exposición al campo de radiofrecuencia de 900 MHz induce daño del ADN en leucocitos de sangre periférica humana en este rango de SAR.

**Zeni O, Di Pietro R, d'Ambrosio G, Massa R, Capri M, Naarala J, Juutilainen, J, Scarfi M R. Formación de especies reactivas de oxígeno en células L929 después de la exposición a radiación de RF de 900 MHz con y sin coexposición a 3-cloro-4-(diclorometil)-5-hidroxi-2(5H)-furanona. Radiat. Res. 167, 306-311, 2007.**

El objetivo de este estudio fue investigar la inducción de especies reactivas de oxígeno en células de fibrosarcoma L929 murino expuestas a radiación de radiofrecuencia (RF) a 900 MHz, con o sin coexposición a 3-cloro-4-(diclorometil)-5-hidroxi-2(5H)-furanona (MX), un potente carcinógeno ambiental producido durante la cloración del agua potable. Se aplicaron señales de telefonía móvil de onda continua y GSM durante 10 o 30 minutos a tasas de absorción específicas de 0,3 y 1 W/kg. Se realizaron exposiciones simuladas simultáneas para cada condición de exposición. El tratamiento con MX se realizó a un nivel subtóxico de 500 muM, y la exposición al campo de RF se llevó a cabo durante los primeros 10 o 30 minutos del tratamiento químico. La formación de especies reactivas de oxígeno se siguió poco después de la exposición y en diferentes momentos de recolección hasta 1 hora después del tratamiento con campo de RF. El estudio no proporcionó ninguna indicación de que la exposición al campo de RF de 900 MHz, ya sea sola o en combinación con MX, indujera la formación de especies reactivas de oxígeno en ninguna de las condiciones experimentales investigadas. Por el contrario, la exposición a MX resultó en un aumento estadísticamente significativo en la formación de especies reactivas de oxígeno para todas las duraciones de tratamiento investigadas, lo que confirma que el MX es un inductor del estrés oxidativo en las células L929.

[**Zeni O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zeni%20O%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Schiavoni A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Schiavoni%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Perrotta A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Perrotta%20A%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Forigo D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Forigo%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Deplano M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Deplano%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Scarfi MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Scarfi%20MR%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. Evaluación de los efectos genotóxicos en leucocitos humanos después de la exposición in vitro a un campo de radiofrecuencia UMTS de 1950 MHz.** [**Bioelectromagnetismo.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Bioelectromagnetics.');) **29(3):177-184, 2008 .**

En el presente estudio se investigó la tecnología inalámbrica de tercera generación de la señal del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) para la inducción de efectos genotóxicos en leucocitos humanos. Se utilizó sangre periférica de seis donantes sanos y, para cada donante, se realizaron exposiciones intermitentes (6 min RF activada, 2 h RF desactivada) a la frecuencia de 1950 MHz a una tasa de absorción específica de 2,2 W/kg. Las exposiciones se realizaron en una celda electromagnética transversal (TEM) alojada en una incubadora en condiciones estrictamente controladas de temperatura y dosimetría. Después de exposiciones intermitentes de RF de larga duración (de 24 a 68 h) en diferentes etapas del ciclo celular, se evaluó la formación de micronúcleos mediante la aplicación del ensayo de micronúcleos de bloqueo de citocinesis, que también proporciona información sobre la cinética de la división celular. También se investigó el daño primario del ADN (roturas de cadena/sitios lábiles a álcalis) después de 24 h de exposición intermitente a RF, mediante la aplicación de la electroforesis en gel de células individuales (SCG) alcalina/ensayo cometa. Se incluyeron controles positivos mediante el tratamiento de cultivos celulares con mitomicina-C y metilmetanosulfonato para ensayos de micronúcleos y cometa, respectivamente. Los resultados obtenidos indican que las exposiciones intermitentes de linfocitos humanos en diferentes etapas del ciclo celular no inducen ni un aumento de células micronucleadas ni un cambio en la cinética del ciclo celular; además, las exposiciones intermitentes de 24 h tampoco afectan la estructura del ADN de los leucocitos humanos poco después de las exposiciones, lo que probablemente indica que no se indujo un daño reparable del ADN.

[**Zeni O**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeni%20O%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Sannino A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sannino%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Romeo S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Romeo%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Massa R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Massa%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Sarti M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sarti%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Reddy AB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Reddy%20AB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Prihoda TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prihoda%20TJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Vijayalaxmi**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vijayalaxmi%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **,** [**Scarfì MR**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Scarf%C3%AC%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22525361) **. Inducción de una respuesta adaptativa en linfocitos de sangre humana expuestos a campos de radiofrecuencia : influencia de la señal del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) y la tasa de absorción específica.** [**Mutat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22525361) **747(1):29-35, 2012.**

Se examinó la inducción de una respuesta adaptativa (RA) en linfocitos de sangre periférica humana expuestos a campos de radiofrecuencia (RF) no ionizantes. Las células de nueve voluntarios humanos sanos fueron estimuladas durante 24 horas con fitohemaglutinina y luego expuestas durante 20 horas a una dosis adaptativa (DA) de una señal UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles) de RF de 1950 MHz utilizada para comunicaciones móviles, a diferentes tasas de absorción específica (SAR) de 1,25, 0,6, 0,3 y 0,15 W/kg. A esto le siguió el tratamiento de las células a las 48 horas con una dosis de desafío (CD) de 100 ng/ml de mitomicina C (MMC). Los linfocitos se recolectaron al final del período total de cultivo de 72 horas. Se utilizó el método de bloqueo de citocinesis para registrar la frecuencia de micronúcleos (MN) como punto final de genotoxicidad. Cuando los linfocitos de seis donantes fueron preexpuestos a RF a 0,3 W/kg SAR y luego tratados con MMC, estas células mostraron una reducción significativa en la frecuencia de MN, en comparación con las células tratadas solo con MMC; este resultado es indicativo de la inducción de AR. Los resultados de nuestro estudio anterior indicaron que los linfocitos que fueron estimulados durante 24 h, expuestos durante 20 h a una señal GSM (sistema global para comunicaciones móviles) de RF de 900 MHz a 1,25 W/kg SAR y luego tratados con 100 ng/ml de MMC, también exhibieron AR. Estos datos generales sugieren que la inducción de AR depende de la frecuencia de RF, el tipo de señal y el SAR. Se está realizando una caracterización adicional de AR inducida por RF.

[**Zhang DY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Zhang+DY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Xu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Xu+ZP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Chiang+H%22%5BAuthor%5D) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Lu+DQ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zeng QL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_Abstract&term=%22Zeng+QL%22%5BAuthor%5D) **. [Efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM de 1800 MHz sobre el daño del ADN en células pulmonares de hámster chino.]** [**Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Yu%20Fang%20Yi%20Xue%20Za%20Zhi.');) **40(3):149-152, 2006.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM de 1800 MHz (RF CEM) sobre el daño del ADN en células de pulmón de hámster chino (CHL). MÉTODOS: Las células fueron expuestas intermitentemente o simuladas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia GSM de 1800 MHz (5 minutos encendidos/10 minutos apagados) a una tasa de absorción especial (SAR) de 3,0 W/kg durante 1 hora o 24 horas. Mientras tanto, las células expuestas a 2-acetaminofluoreno, un agente que daña el ADN, a una concentración final de 20 mg/L durante 2 horas se utilizaron como control positivo. Después de la exposición, las células se fijaron utilizando paraformaldehído al 4% y se procesaron para la medición de inmunofluorescencia de la forma fosforilada de H2AX (gammaH2AX). El anticuerpo primario utilizado para la inmunofluorescencia fue el anticuerpo monoclonal de ratón contra gammaH2AX y el anticuerpo secundario fue el anticuerpo de cabra anti-IgG de ratón conjugado con isotiocianato de fluoresceína (FITC). Los núcleos se contratiñeron con 4, 6-diamidino-2-fenilindol (DAPI). Los focos y núcleos de gammaH2AX se visualizaron con un microscopio fluorescente Olympus AX70. Se utilizó el software Image Pro-Plus para contar los focos de gammaH2AX en cada célula. Para cada condición de exposición, se seleccionaron al menos 50 células para detectar focos de gammaH2AX. Las células se clasificaron como positivas cuando se detectaron más de cinco focos. El porcentaje de células positivas a focos de gammaH2AX se adoptó como índice de daño del ADN. RESULTADOS: El porcentaje de células positivas a focos de gammaH2AX de la exposición a EMF de RF de 1800 MHz durante 24 horas (37,9 +/- 8,6)% o la exposición a 2-acetilaminofluoreno (50,9 +/- 9,4)% fue significativamente mayor en comparación con la exposición simulada (28,0 +/- 8,4)%. Sin embargo, no hubo diferencia significativa entre la exposición simulada y la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia durante 1 hora (31,8 +/- 8,7)%. CONCLUSIÓN: Los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1800 MHz (SAR, 3,0 W/kg) durante 24 horas podrían inducir daño al ADN en células CHL.

**Zhang G, Yan H, Chen Q, Liu K, Ling X, Sun L, Zhou N, Wang Z, Zou P, Wang X, Tan L, Cui Z, Zhou Z, Liu J, Ao L, Cao J. Efectos del uso de teléfonos celulares en los parámetros del semen: resultados del estudio de cohorte MARHCS en Chongqing, China. Environ Int. 4 de marzo de 2016;91:116-121. doi: 10.1016/j.envint.2016.02.028. [Publicación electrónica antes de la impresión]**La evidencia epidemiológica y experimental de los efectos perjudiciales del uso de teléfonos celulares en la calidad del semen aún es equívoca. Y el hecho de reclutar participantes de clínicas de infertilidad y no de la población general puede aumentar la posibilidad de un sesgo de selección. Para investigar los efectos del uso del teléfono celular en los parámetros del semen en una población general, examinamos y documentamos la información del uso del teléfono celular de 794 hombres jóvenes del estudio de cohorte de Salud Reproductiva Masculina en estudiantes de la Universidad de Chongqing (MARHCS) en 2013, seguido de 666 y 568 en 2014 y 2015, respectivamente. En los análisis de regresión univariada, encontramos que la duración diaria de hablar por teléfono celular se asoció significativamente con la disminución de los parámetros del semen, incluida la concentración de espermatozoides [coeficiente β = -6,32% por unidad de duración diaria de hablar por teléfono celular (h); intervalo de confianza del 95% (IC), -11,94, -0,34] y el recuento total de espermatozoides (-8,23; IC del 95%, -14,38, -1,63) en 2013; volumen de semen (-8,37; IC del 95 %, -15,93; -0,13) y recuento total de espermatozoides (-16,59; IC del 95 %, -29,91; -0,73) en 2015]. El uso de Internet a través de redes celulares también se asoció con una disminución de la concentración de espermatozoides y el recuento total de espermatozoides en 2013 y una disminución del volumen de semen en 2015. Se utilizaron análisis multivariados para ajustar los efectos de posibles factores de confusión, y se mantuvieron asociaciones negativas significativas entre el uso de Internet y los parámetros del semen. Las asociaciones negativas consistentes pero no significativas entre hablar por teléfono celular y los parámetros del semen persistieron durante los tres años de estudio, y la asociación negativa fue estadísticamente significativa en un modelo mixto que consideró los tres años de datos sobre hablar por teléfono celular y la calidad del semen. Nuestros resultados mostraron que ciertos aspectos del uso del teléfono celular pueden afectar negativamente a la calidad del esperma en los hombres al disminuir el volumen del semen, la concentración de espermatozoides o el recuento de espermatozoides, lo que perjudica la fertilidad masculina.

[**Zhang J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28426166) **,** [**Sumich A**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sumich%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28426166) **,** [**Wang GY**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20GY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28426166) **. Efectos agudos del campo electromagnético de radiofrecuencia emitido por el teléfono móvil sobre la función cerebral.** [**Bioelectromagnetismo.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28426166) **38(5):329-338, 2017.**

Debido a sus atributos, características y recursos tecnológicos, el teléfono móvil (MP) se ha convertido en uno de los dispositivos de comunicación más utilizados. Históricamente, amplia evidencia ha descartado el impacto sustancial a corto plazo del campo electromagnético de radiofrecuencia (RF-EMF) emitido por el MP en el rendimiento cognitivo humano. Sin embargo, evidencia más reciente sugiere posibles efectos nocivos asociados con la exposición a EMF de MP. El objetivo de esta revisión es volver a abordar la cuestión de si el efecto de la exposición a EMF de MP en la función cerebral debe reabrirse. Reforzamos nuestro argumento centrándonos en estudios recientes de neuroimagen y electroencefalografía, con el fin de presentar un análisis más específico de los efectos de la exposición a EMF de MP en la función neurocognitiva. Varios estudios indican un aumento de la excitabilidad y/o eficiencia cortical con la exposición a EMF, que parece ser más prominente en las regiones frontotemporales y se ha asociado con un tiempo de reacción más rápido. La excitabilidad cortical también podría sustentar la interrupción del sueño. Sin embargo, existen varios hallazgos inconsistentes y las conclusiones sobre los efectos adversos de la exposición a EMF son actualmente limitadas. También debe tenerse en cuenta que la cuestión científica crucial del efecto de la exposición a largo plazo a los campos electromagnéticos de MP sobre la función cerebral sigue sin respuesta y esencialmente sin abordarse.

**Zhang JP, Zhang KY, Guo L, Chen QL, Gao P, Wang T, Li J, Guo GZ, Ding GR. Efectos de los campos de radiofrecuencia de 1,8 GHz en el comportamiento emocional y la memoria espacial de ratones adolescentes. Int J Environ Res Public Health. 14(11) , 2017. pii: E1344. doi: 10.3390/ijerph14111344.**

El uso creciente de teléfonos móviles por parte de los adolescentes ha suscitado preocupación sobre los efectos cognitivos de los campos de radiofrecuencia (RF). En este estudio, investigamos los efectos de la exposición durante 4 semanas a un campo de RF de 1,8 GHz sobre el comportamiento emocional y la memoria espacial de ratones machos adolescentes. El comportamiento similar a la ansiedad se evaluó mediante la prueba de campo abierto (OFT) y la prueba del laberinto en cruz elevada (EPM), mientras que el comportamiento similar a la depresión se evaluó mediante la prueba de preferencia de sacarosa (SPT), la prueba de suspensión de la cola (TST) y la prueba de natación forzada (FST). La capacidad de aprendizaje espacial y la memoria se evaluaron mediante experimentos de laberinto acuático de Morris (MWM). Los niveles de neurotransmisores de aminoácidos se determinaron mediante cromatografía líquida-espectrometría de masas (LC-MS). La histología del cerebro se examinó mediante tinción con hematoxilina-eosina (HE). Se encontró que el comportamiento similar a la depresión, la capacidad de memoria espacial y la histología del cerebro no cambiaron de forma obvia después de la exposición a RF. Sin embargo, el comportamiento similar a la ansiedad aumentó en los ratones, mientras que los niveles de ácido γ-aminobutírico (GABA) y ácido aspártico (Asp) en la corteza y el hipocampo disminuyeron significativamente después de la exposición a RF. Estos datos sugirieron que la exposición a RF en estas condiciones no afecta el comportamiento similar a la depresión, la memoria espacial y la histología cerebral en ratones machos adolescentes, pero puede, sin embargo, aumentar el nivel de ansiedad, y GABA y Asp probablemente estuvieron involucrados en este efecto.

[**Zhang KY**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20KY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Xu H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Du L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Du%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Xing JL**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xing%20JL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Zhang B**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20B%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Bai QS**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bai%20QS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Xu YQ**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20YQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Zhou YC**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20YC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Zhang JP**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20JP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Zhou Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **,** [**Ding GR**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ding%20GR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28590418) **. Mejora de la apoptosis inducida por rayos X mediante campos electromagnéticos de radiofrecuencia similares a los de los teléfonos móviles en células derivadas de espermatocitos de ratón.** [**Int J Environ Res Public Health.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28590418) **7 de junio de 2017;14(6). pii: E616. doi: 10.3390/ijerph14060616.**

Para explorar los efectos combinados del campo de radiofrecuencia (RF) ambiental y los rayos X, las células derivadas de espermatozoides de ratón (GC-1) se expusieron a un campo de RF de 1950 MHz a una tasa de absorción específica (SAR) de 3 W/kg durante 24 h combinada con o sin irradiación de rayos X a 6 Gy. Después del tratamiento, el nivel de proliferación celular se determinó mediante el ensayo de bromuro de 3-(4,5-dimetil-2-tiazolil)-2,5-difenil-2-H-tetrazolio (MTT) y el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) de 5-bromo-2-desoxiuridina (BrdU). El nivel de apoptosis se detectó mediante el ensayo de citometría de flujo de anexina V, el ensayo de marcaje de extremos de mella con desoxiuridina trifosfato-biotina mediado por transferasa (TUNEL) y el ensayo de actividad de la caspasa-3. Se encontró que el nivel de proliferación y apoptosis no cambió en las células GC-1 después de la exposición a RF sola. Sin embargo, en comparación con el grupo de rayos X, el nivel de proliferación disminuyó significativamente y la tasa apoptótica aumentó significativamente en el grupo RF + rayos X. Además, se observó una disminución significativa en la expresión de la proteína Bcl-2 y un aumento en la expresión de la proteína Bax. Los hallazgos sugirieron que la exposición a RF a SAR de 3 W/kg no afectó la apoptosis y la proliferación en células GC-1 por sí misma, pero que sí mejoró los efectos de la inhibición de la proliferación y la apoptosis inducidas por rayos X, en las que podrían estar involucrados el linfoma de células B-2 (Bcl-2) y la proteína X asociada a Bcl-2 (Bax).

**Zhang MB, He JL, Jin LF, Lu DQ. Estudio de la exposición a microondas de baja intensidad de 2450 MHz que mejora los efectos genotóxicos de la mitomicina C mediante la prueba de micronúcleos y el ensayo cometa in vitro. Biomed Environ Sci 15(4):283-290, 2002.**

OBJETIVO: Determinar la interacción entre la radiación de microondas (MW) de 2450 MHz y la mitomicina C (MMC). MÉTODOS: Se estudiaron los efectos genotóxicos sinérgicos de la radiación de microondas de baja intensidad de 2450 MHz y la MMC sobre los linfocitos humanos mediante el ensayo de electroforesis en gel de células individuales (SCGE) (ensayo cometa) y la prueba de micronúcleos bloqueados por citocinesis (CBMN) in vitro. Las células sanguíneas completas de un donante masculino y una donante femenina fueron expuestas solo a microondas de 2450 MHz (5,0 mW/cm2) durante 2 h o solo a MMC (0,0125 microgramos/ml, 0,025 microgramos/ml y 0,1 microgramos/ml) durante 24 h; y las muestras fueron expuestas a MMC durante 24 h después de la exposición a MW durante 2 h. RESULTADOS: En el ensayo de cometas, las longitudes de los cometas (29,1 micrones y 25,9 micrones) de MW no fueron significativamente mayores que las de los controles (26,3 micrones y 24,1 micrones) (P > 0,05). Las longitudes de los cometas (57,4 micrones, 68,9 micrones, 91,4 micrones, 150,6 micrones, 71,7 micrones, 100,1 micrones, 145,1 micrones) de 4 grupos de MMC fueron significativamente mayores que las de los controles (P < 0,01). Las longitudes de cometa (59,1 micras, 92,3 micras, 124,5 micras, 182,7 micras y 57,4 micras, 85,5 micras, 137,5 micras, 178,3 micras) de 4 grupos MW más MMC fueron significativamente más largas que las de los controles también (P < 0,01). Las longitudes de cometa de los grupos MW más MMC fueron significativamente más largas que las de las dosis de MMC correspondientes (P < 0,05 o P < 0,01) cuando las dosis de MMC fueron > o = 0,025 microgramos/ml. En el CBMN, las tasas de células micronucleares (MNC) de MW fueron 5@1000 y 6@1000, lo que no mostró diferencias en comparación con las (4@1000 y 4@1000) de los controles (P > 0,05). Las tasas de MNC de los 4 grupos de MMC fueron 8@1000, 9@1000, 14@1000, 23@1000 y 8@1000, 8@1000, 16@1000, 30@1000 respectivamente. Cuando las dosis de MMC fueron > o = 0,05 microgramos/ml, las tasas de MNC de MMC fueron mayores que las de los controles (P < 0,05). Las tasas de MNC de los 4 grupos de MW más MMC fueron 12@1000, 13@1000, 20@1000, 32@1000 y 8@1000, 9@1000, 23@1000, 40@1000. Cuando las dosis de MMC fueron > o = 0,05 microgramos/ml, las tasas de MNC de los grupos MW más MMC fueron mucho más altas que las de los controles (P < 0,01). Las tasas de MNC de los grupos 4 MW más MMC no fueron significativamente más altas que las de las dosis de MMC correspondientes. CONCLUSIÓN: La radiación de microondas de baja intensidad de 2450 MHz no puede inducir daño al ADN y a los cromosomas, pero puede aumentar el efecto del daño al ADN inducido por MMC en el ensayo cometa.

**Zhang MB, Jin LF, He JL, Hu J, Zheng W. [Efectos de las microondas de 2450 MHz sobre el daño del ADN inducido por tres mutágenos químicos in vitro] Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. 21(4):266-269, 2003.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Estudiar los efectos combinados de daño de microondas (MW) de baja intensidad de 2,450 MHz con tres mutágenos químicos en el ADN de linfocitos humanos. MÉTODOS: Se observó daño al ADN de linfocitos expuestos a microondas y (o) con mutágenos químicos en diferentes tiempos de incubación (0 h o 21 h) con ensayo cometa in vitro. Se utilizaron tres formas de exposición combinada de MW con químicos: irradiación de MW antes de exposiciones químicas, exposición simultánea a MW y químicos e irradiación de MW después de exposiciones químicas. Los tres mutágenos químicos fueron mitomicina C (MMC, reticulante de ADN), bleomicina (BLM, agente radiométrico), metil metanosulfonato (MMS, agente alquilante). El tiempo de exposición de MW y mutágenos químicos fue de 2 h y 3 h respectivamente. RESULTADOS: Las diferencias de longitud de cola de cometa entre el grupo MW y el grupo control no fueron significativas cuando los linfocitos se incubaron durante 0 h o 21 h (P >0,05). Sin embargo, cuando los linfocitos se incubaron durante 21 h con 30,00 micromol/L de MMC, las longitudes de cola de cometa del grupo MW + MMC, grupo MW-MMC y grupo MMC + MW fueron (18,00 +/- 5,96), (21,79 +/- 11,47) y (22,32 +/- 8,10) micro m respectivamente; mientras que con 3,00 micro mol/L de MMC, las longitudes de cola del cometa fueron (8,99 +/- 3,75), (12,40 +/- 5,35) y (14,00 +/- 5,38) micro m respectivamente, que fueron significativamente mayores que las de los grupos MMC correspondientes [(9,42 +/- 3,34) y (6,50 +/- 2,89) micro m, P < 0,01 o P < 0,05]. El daño del ADN de los grupos MW más BLM y los grupos MW más MMS no fueron significativamente diferentes de los grupos BLM y MMS correspondientes (P < 0,05). CONCLUSIÓN: 2 450 MHz MW (5 mW/cm(2)) no indujo daño del ADN directamente, pero podría mejorar los efectos del daño del ADN inducidos por MMC. Los efectos sinérgicos de 2 450 MHz MW con BLM y MMS no fueron obvios.

[**Zhang SZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20SZ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19358751) **,** [**Yao GD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yao%20GD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19358751) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20DQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19358751) **,** [**Chiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chiang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19358751) **,** [**Xu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20ZP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19358751) **. [Efecto de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1,8 GHz en la expresión génica de neuronas de rata].** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19358751) **26(8):449-452, 2008.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar los cambios de expresión génica en neuronas de rata inducidos por campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF EMF) de 1,8 GHz para detectar genes sensibles a RF EMF y el efecto de diferentes tiempos y modos de exposición en la expresión génica en neuronas. MÉTODOS: El ARN total se extrajo inmediatamente y se purificó del cultivo primario de neuronas después de una exposición intermitente o simulada a una frecuencia de RF EMF de 1,8 GHz durante 24 horas a una tasa de absorción especial (SAR) promedio de 2 W/kg. Se aplicó la matriz Affymetrix Rat Neurobiology U34 para investigar los cambios de expresión génica en neuronas de rata. Los genes expresados diferencialmente (Egr-1, Mbp y Plp) se confirmaron además mediante reacción en cadena de polimerasa de transcripción inversa semicuantitativa (RT PCR). Los niveles de expresión de Egr-1, Mbp y Plp se observaron en diferentes tiempos de exposición (6, 24 h) y modos (exposición intermitente y continua). RESULTADOS: Entre 1200 genes candidatos, se encontraron 24 genes sobreexpresados y 10 sobreexpresados utilizando el software Affymetrix microarray suite 5.0 que están asociados con múltiples funciones celulares (citoesqueleto, vía de transducción de señales, metabolismo, etc.) después de la clasificación funcional. Bajo 24 h y 6 h de exposición intermitente, Egr-1 y Plp en los grupos experimentales mostraron significancia estadística (P < 0,05) en comparación con los grupos de control, mientras que la expresión de Mbp no cambió significativamente (P > 0,05). Después de 24 h de exposición continua, Egr-1 y Mbp en los grupos experimentales mostraron significancia estadística (P < 0,05) en comparación con el grupo de control, mientras que la expresión de Plp no cambió significativamente (P > 0,05). Bajo el mismo modo de exposición de 6 h, la expresión de los 3 genes no cambió significativamente. Diferentes tiempos (6, 24 h) y modos (exposición intermitente y continua) de exposición ejercieron influencias notablemente diferentes en la expresión de los genes Egr-1, Mbp, Plp (P < 0,01). CONCLUSIÓN: Los cambios en la transcripción de muchos genes estuvieron involucrados en el efecto de los EMF de RF de 1,8 GHz en las neuronas de rata; La regulación negativa de Egr-1 y la regulación positiva de Mbp, Plp indicaron los efectos negativos de los EMF de RF en las neuronas; El efecto de la exposición intermitente a RF en la expresión genética fue más obvio que el de la exposición continua; El efecto de la exposición a RF de 24 h (tanto intermitente como continua) en la expresión genética fue más obvio que el de 6 h (tanto intermitente como continua).

**Zhang X, Gao Y, Dong J, Wang S, Yao B, et al. (2014) La medicina china compuesta “Kang Fu Ling” protege contra la lesión miocárdica inducida por microondas de alta potencia. PLoS ONE 9(7): e101532. doi:10.1371/journal.pone.0101532.**   
  
Antecedentes. La prevención y el tratamiento de la lesión cardiovascular causada por microondas sigue siendo esquiva. Este estudio investigó los efectos protectores cardiovasculares de la medicina china compuesta “Kang Fu Ling” (KFL) contra la lesión miocárdica inducida por microondas de alta potencia (HPM) y el papel de la apertura del poro de transición de permeabilidad mitocondrial (mPTP) en la protección de KFL. Métodos. Las ratas Wistar macho (100) se dividieron en 5 grupos iguales: sin tratamiento, solo radiación o radiación seguida de tratamiento con KFL a 0,75, 1,5 o 3 g/kg/día. Se utilizó electrocardiografía para el examen electrofisiológico. Se observaron cambios histológicos y ultraestructurales en el tejido cardíaco y mitocondrias aisladas mediante microscopio óptico y microscopía electrónica. La apertura de mPTP y el potencial de membrana mitocondrial se detectaron mediante microscopía confocal de barrido láser y análisis de fluorescencia. La conexina-43 (Cx-43) y la óxido nítrico sintasa endotelial (eNOS) se detectaron mediante inmunohistoquímica. La expresión del canal de aniones dependiente de voltaje (VDAC) se detectó mediante transferencia Western. Resultados. A los 7 días después de la radiación, las ratas sin tratamiento con KFL mostraron una frecuencia cardíaca significativamente menor (P < 0,01) que los controles no tratados y un cambio del punto J. La hinchazón y el reordenamiento de los miocitos fueron evidentes. Las mitocondrias exhibieron ruptura y una intensidad de fluorescencia reducida, lo que sugiere la apertura de mPTP y una consecuente reducción del potencial de membrana mitocondrial. Después del tratamiento con 1,5 g/kg/día de KFL durante 7 días, la frecuencia cardíaca aumentó significativamente (P<0,01) y el desplazamiento del punto J se redujo significativamente (P<0,05) en comparación con las ratas irradiadas no tratadas; los miocitos y las mitocondrias tenían una morfología normal. Las intensidades de fluorescencia de las mitocondrias tratadas con colorante también aumentaron, lo que sugiere una inhibición de la apertura de mPTP y la preservación del potencial de membrana mitocondrial. La disminución inducida por microondas de la expresión de las proteínas Cx-43 y VDAC se revirtió significativamente. Conclusión. La radiación de microondas puede causar cambios electrofisiológicos, histológicos y ultraestructurales en el corazón. KFL a 1,5 g/kg/día tuvo el mayor efecto protector sobre estos eventos cardiovasculares. mPTP juega un papel importante en los efectos protectores de KFL contra la lesión miocárdica inducida por radiación de microondas.

[**Zhang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**She F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=She%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**Li L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**Chen C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Chen%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**Xu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**Luo X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luo%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**Li M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**He M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **,** [**Yu Z.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23786497) **p25/CDK5 está parcialmente involucrado en la lesión neuronal inducida por la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia .** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23786497) **29 de julio de 2013. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

Objetivo: Varios estudios sugieren que la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF-EMF) puede inducir daño neuronal. El objetivo del presente trabajo fue investigar si la vía de la quinasa dependiente de ciclina 5 (CDK5) está involucrada en el daño neuronal inducido por la exposición a RF-EMF. Materiales y métodos: Las neuronas corticales primarias cultivadas de ratas Sprague-Dawley recién nacidas fueron expuestas a RF-EMF pulsadas de 2,45 GHz durante 10 min. La viabilidad celular se evaluó utilizando el ensayo de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio. La apoptosis se evaluó mediante tinción conjunta con Hoechst 33342 y marcaje de extremos de mella de dUTP mediada por la desoxinucleotidil transferasa terminal (TdT). Las expresiones proteicas de CDK5, p35, p25 y tau fosforilada en Ser 404 se examinaron mediante análisis Western blot. La actividad de CDK5 se detectó utilizando un ensayo de histona-H1 quinasa. Resultados: La viabilidad celular de las neuronas disminuyó significativamente (p < 0,01, Eta Cuadrado Parcial [η p 2 ]: 0,554), y el porcentaje de núcleos apoptóticos (p < 0,01, η p 2 = 0,689), la actividad de CDK5 (p < 0,05, η p 2 = 0,589), la relación de p25 y p35 (p < 0,05, η p 2 = 0,670), los niveles de fosforilación de tau en Ser 404 (p < 0,01, η p 2 = 0,896) aumentaron significativamente después de la exposición a RF-EMF. No se detectó ningún cambio significativo en la expresión de CDK5 después de la exposición a RF-EMF. El pretratamiento con Roscovitina (un inhibidor de CDK5) bloqueó significativamente la disminución de la viabilidad celular inducida por RF-EMF (p < 0,05, η p 2 = 0,398) y la hiperfosforilación de tau en Ser 404 (p < 0,01, η p 2 = 0,917), pero no bloqueó significativamente la apoptosis inducida por RF-EMF (p > 0,05, η p 2 = 0,130). Conclusiones: Estos resultados sugieren que la actividad anormal de p25/CDK5 está parcialmente involucrada en la lesión de neuronas corticales cultivadas primarias inducida por la exposición a RF-EMF.

[**Zhang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25359903) **,** [**Li Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25359903) **,** [**Gao Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25359903) **,** [**Zhang C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25359903) **Efectos de la exposición fetal a la radiación de microondas sobre el comportamiento de las crías de ratones.** [**J Radiat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25359903?dopt=Abstract) **30 de octubre de 2014. pii: rru097. [Publicación electrónica antes de su impresión]**

El rápido desarrollo reciente de las técnicas de comunicación electrónica está dando como resultado un marcado aumento en la exposición de los seres humanos a los campos electromagnéticos (CEM). Esto ha suscitado inquietudes públicas sobre los riesgos para la salud de la exposición a largo plazo a los CEM ambientales para los fetos y los niños. Algunos estudios han sugerido que la exposición a los CEM en los niños podría inducir trastornos del sistema nervioso. Sin embargo, no se han informado previamente los efectos dependientes del género de la exposición a la radiación de microondas sobre la disfunción cognitiva. Aquí investigamos si la exposición en el útero a microondas de 9,417 GHz durante la gestación (días 3,5 a 18) afectó el comportamiento, utilizando la prueba de campo abierto (OFT), el laberinto en cruz elevada (EPM), la prueba de suspensión de la cola (TST), la prueba de natación forzada (FST) y el laberinto acuático de Morris (MWM). Descubrimos que los ratones mostraron menos movimiento en el centro de un campo abierto (utilizando el OFT) y en un brazo abierto (utilizando el EPM) después de la exposición en el útero a la radiación de 9,417 GHz, lo que sugirió que los ratones habían aumentado el comportamiento relacionado con la ansiedad. Los ratones mostraron una inmovilidad reducida en TST y FST después de la exposición en el útero a la radiación de 9,417 GHz, lo que sugirió que los ratones habían disminuido el comportamiento relacionado con la depresión. A partir de la prueba MWM, observamos que las crías masculinas demostraron una disminución del aprendizaje y la memoria, mientras que las hembras no se vieron afectadas en el aprendizaje y la memoria, lo que sugirió que las microondas tenían efectos dependientes del género.

[**Zhao R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhao%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang SZ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20SZ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yao GD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yao%20GD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lu%20DQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Jiang H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Jiang%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Xu ZP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Xu%20ZP%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **. [Efecto de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1,8 GHz en la expresión de la proteína 2 asociada a los microtúbulos en neuronas de rata]** [**Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhonghua%20Lao%20Dong%20Wei%20Sheng%20Zhi%20Ye%20Bing%20Za%20Zhi.');) **24(4):222-225, 2006.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar los cambios de expresión génica en neuronas de rata inducidos por campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF EMF) de 1,8 GHz y detectar los genes que responden a los RF EMF. MÉTODOS: Se sacrificaron ratas SD recién nacidas en 24 horas para obtener neuronas de la corteza y el hipocampo. Las células se dividieron aleatoriamente en dos grupos: el grupo experimental (el grupo de irradiación) y el grupo de control (el grupo de falsa irradiación). En el grupo de irradiación, después de doce días de cultivo, las neuronas fueron expuestas a RF EMF de 1,8 GHz moduladas por 217 Hz a una tasa de absorción específica (SAR) de 2 W/kg durante 24 horas (5 minutos encendido/10 minutos apagado) mientras que en el grupo de control falso, las neuronas se colocaron en la misma guía de ondas que en el grupo de irradiación, pero no se expusieron a ninguna irradiación. El ARN total se aisló y purificó inmediatamente después de la exposición. El ensayo de neurobiología de ratas Affymetrix U34 se utilizó para detectar los cambios en el perfil de expresión génica de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El gen candidato sensible a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia se confirmó mediante el ensayo de protección de ribonucleasa (RPA). RESULTADOS: Entre 1200 genes candidatos, los niveles de expresión de 34 genes se regularon al alza o a la baja. El gen de la proteína asociada a microtúbulos 2 (Map2) se seleccionó como candidato y se sometió a un análisis adicional. Los datos de RPA revelaron claramente que Map2 se reguló al alza de manera estadísticamente significativa después de que las neuronas se expusieron a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (P < 0,05). CONCLUSIÓN: La modulación de la expresión génica y la función de Map2 como proteína del citoesqueleto específica de las neuronas es crucial para mantener la estructura y la función normales de las neuronas. El hallazgo de que la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1,8 GHz aumenta la expresión de Map2 podría indicar algunos efectos desconocidos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia en las neuronas.

[**Zhao R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhao%20R%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Zhang S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20S%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Xu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Xu%20Z%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Ju L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Ju%20L%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Lu D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lu%20D%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **,** [**Yao G.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Yao%20G%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus) **Estudio del perfil de expresión genética de neuronas de ratas expuestas a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 1800 MHz con microensayo de ADNc.** [**Toxicología.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Toxicology.');) **235(3):167-175, 2007.**

El uso generalizado de los teléfonos móviles ha suscitado una creciente preocupación por sus posibles efectos adversos en los seres humanos, especialmente en el cerebro. La expresión genética es una forma única de caracterizar cómo las células y los organismos se adaptan a los cambios en el entorno externo, por lo que el objetivo de esta investigación fue determinar si los campos electromagnéticos de radiofrecuencia (RF EMF) de 1800 MHz pueden influir en la expresión genética de las neuronas. Se aplicó la matriz Affymetrix Rat Neurobiology U34 para investigar los cambios de la expresión genética en las neuronas de ratas tras la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia pulsados a una frecuencia de 1800 MHz modulada por 217 Hz, que se utiliza habitualmente en MP. Entre 1200 genes candidatos, se identificaron 24 genes regulados al alza y 10 genes regulados a la baja tras una exposición intermitente de 24 horas a una tasa de absorción especial (SAR) media de 2 W/kg, que están asociados a múltiples funciones celulares (citoesqueleto, vía de transducción de señales, metabolismo, etc.) tras la clasificación funcional. Los resultados se confirmaron mediante la reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa en tiempo real (RT PCR). Los resultados actuales indicaron que la expresión genética de las neuronas de rata podría verse alterada por la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia en nuestras condiciones experimentales.

**Zhao Z, Zhang S, Zho H, Zhang S, Su J, Li L** , **Los efectos de la radiación de radiofrecuencia (< 30 MHz) en humanos. Rev Environ Health 10(3-4):213-215, 1994.**

Se examinaron 121 trabajadores expuestos a RFR (< 30 MHz) durante un año. Se dividieron en dos grupos: un grupo estuvo expuesto a una intensidad de campo eléctrico alta (> o = 100 V/m), otro a una intensidad baja (< 100 V/m) y ambos grupos se compararon con sujetos de control. No se produjeron cambios significativos en el funcionamiento del sistema nervioso autónomo ni en los parámetros sanguíneos (Hb, WBC y plaquetas) en los sujetos expuestos de ninguno de los grupos. Se observaron algunos cambios en el ECG (intervalo ST-T y frecuencia cardíaca anormal) en el grupo expuesto a radiación de alta intensidad (> o = 100 V/m). Se sugiere 100 V/m como límite de exposición para la radiación de RF (< 30 MHz).

**Zhao Z, Zhang S, Wang S, Yao Z, Zho H, Tao S, Tao L, Límites de exposición a la radiación de onda ultracorta en entornos laborales. Rev Environ Health 10(3-4):217-220, 1994.**

Los valores límite de exposición a la radiación de onda ultracorta de los seres humanos se derivaron sobre la base de una encuesta epidemiológica y la exposición experimental de conejos. Dieciocho conejos machos se dividieron aleatoriamente en 4 grupos. Tres grupos fueron irradiados con ondas ultracortas (100 MHz) a una densidad de potencia de 35, 1,5-3,5 y 0,07 mW/cm2 en una célula TEM polarizada E a una temperatura ambiente de 24 +/- 4 grados C. El último grupo en una cámara simulada sirvió como control. La irradiación se realizó 3 horas al día, 5 días a la semana durante 24 semanas. Se produjeron efectos térmicos en el grupo irradiado a 35 mW/cm2. El valor límite del umbral térmico se estableció en 1,5 mW/cm2. Se realizó una encuesta epidemiológica en 136 trabajadores de fábricas y operadores de televisión expuestos durante un año a una radiación de onda ultracorta de 0,2 mW/cm2. Se compararon con 108 controles. La única queja del grupo expuesto fue la neurosis. El valor límite de exposición (VLE) a la radiación de onda corta se fijó en 0,2 mW/cm2 utilizando un factor de seguridad de 15 y 20 veces.

## [**Zhao TY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Zhao+TY%22%5BAuthor%5D) **,** [**Zou SP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Zou+SP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Knapp PE**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Search&itool=pubmed_AbstractPlus&term=%22Knapp+PE%22%5BAuthor%5D) **La exposición a la radiación de los teléfonos celulares regula positivamente los genes de apoptosis en cultivos primarios de neuronas y astrocitos.** [**Neurosci Lett.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neurosci%20Lett.');) **412(1):34-38, 2007 .**

Los efectos sobre la salud de la exposición a la radiación de los teléfonos móviles son una preocupación pública creciente. Este estudio investigó si la expresión de genes relacionados con las vías de muerte celular se desregula en neuronas y astrocitos de cultivos primarios mediante la exposición a un teléfono móvil GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) en funcionamiento con una frecuencia de 1900 MHz. Los cultivos primarios se expusieron a las emisiones de los teléfonos móviles durante 2 horas. Utilizamos análisis de matriz y RT-PCR en tiempo real para mostrar la regulación positiva de la expresión de los genes de caspasa-2, caspasa-6 y Asc (proteína similar a una mota asociada a la apoptosis que contiene una tarjeta) en neuronas y astrocitos. La regulación positiva se produjo tanto en modo "activado" como "en espera" en las neuronas, pero solo en modo "activado" en los astrocitos. Además, los astrocitos mostraron una regulación positiva del gen Bax. Los efectos son específicos, ya que no se observó regulación positiva para otros genes asociados con la apoptosis, como la caspasa-9 en neuronas o astrocitos, o Bax en neuronas. Los resultados muestran que incluso una exposición relativamente a corto plazo a las emisiones de radiofrecuencia de los teléfonos celulares puede regular positivamente elementos de las vías apoptóticas en células derivadas del cerebro, y que las neuronas parecen ser más sensibles a este efecto que los astrocitos.

**Zhao YL, Li YX, Ma HB, Li D, Li HL, Jiang R, Kan GH, Yang ZZ, Huang ZX. La detección de genes sensibles a la exposición prolongada a microondas de bajo nivel y el análisis bioinformático de posibles correlaciones con el aprendizaje y la memoria. Biomed Environ Sci. 28(8):558-570, 2015.**   
  
OBJETIVO: Obtener una mejor comprensión de los cambios en la expresión genética en el cerebro después de la exposición a microondas en ratones. Este estudio espera revelar los mecanismos que contribuyen al aprendizaje inducido por microondas y la disfunción de la memoria. MÉTODOS: Los ratones fueron expuestos a microondas de 2100 MHz de cuerpo entero con tasas de absorción específica (SAR) de 0,45 W/kg, 1,8 W/kg y 3,6 W/kg durante 1 hora al día durante 8 semanas. Los genes que se expresaban de manera diferencial en los cerebros se examinaron utilizando matrices de oligonucleótidos de alta densidad, y los genes que mostraban diferencias más significativas se confirmaron mediante RT-PCR. RESULTADOS: Los resultados del chip genético demostraron que 41 genes (grupo de 0,45 W/kg), 29 genes (grupo de 1,8 W/kg) y 219 genes (grupo de 3,6 W/kg) se expresaron de forma diferencial. El análisis de GO reveló que estos genes expresados de forma diferencial estaban implicados principalmente en procesos metabólicos, procesos metabólicos celulares, regulación de procesos biológicos, procesos metabólicos macromoleculares, procesos biosintéticos, procesos metabólicos de proteínas celulares, transporte, procesos de desarrollo, organización de componentes celulares, etc. El análisis de la vía KEGG mostró que estos genes están implicados principalmente en vías relacionadas con el ribosoma, la **enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson** , la potenciación a largo plazo, **la enfermedad de Huntington** y la señalización de neurotrofinas. La construcción de una red de interacción de proteínas identificó varios genes reguladores importantes, entre ellos la sinbindina (sbdn), la cristalina (CryaB), PPP1CA, Ywhaq, Psap, Psmb1, Pcbp2, etc., que desempeñan papeles importantes en los procesos de aprendizaje y memoria. CONCLUSIÓN: La exposición prolongada a microondas de bajo nivel puede inhibir el aprendizaje y la memoria al afectar los procesos metabólicos de proteínas y energía y las vías de señalización relacionadas con funciones o enfermedades neurológicas.

[**Zheng F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zheng%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**Gao P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Gao%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**He M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**Li M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**Wang C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wang%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**Zeng Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zeng%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**Zhou Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**Yu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **,** [**Zhang L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25273315) **Asociación entre el uso** del teléfono móvil **y la falta de atención en 7102 adolescentes chinos: un estudio transversal de base poblacional.** [**BMC Public Health.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25273315) **1 de octubre de 2014;14(1):1022. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

#### ANTECEDENTES: El espectacular crecimiento del uso de teléfonos móviles (MP) entre los jóvenes ha aumentado el interés por sus posibles riesgos para la salud en este grupo de edad. El objetivo de este estudio transversal fue investigar la asociación entre el uso de MP y la falta de atención en adolescentes. MÉTODOS: Un total de 7720 estudiantes de secundaria participaron en este estudio transversal. La falta de atención se evaluó según la definición del componente de déficit de atención del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (4.ª ed., texto rev. [DSM-IV-TR]). Las características demográficas y la información sobre el uso de MP se incluyeron en el cuestionario. Se utilizaron pruebas de chi-cuadrado y modelos de regresión logística para analizar los datos. RESULTADOS: En total, se obtuvieron 7102 (91,99%) cuestionarios válidos. Después de ajustar los factores de confusión, la falta de atención en los adolescentes se asoció significativamente con la posesión de MP, el tiempo dedicado al entretenimiento en MP por día, la posición del MP durante el día y el modo del MP por la noche. La asociación más fuerte entre la falta de atención y el tiempo dedicado al MP se produjo entre los estudiantes que pasaron más de 60 minutos al día jugando con su MP. CONCLUSIONES: Nuestro estudio muestra algunas asociaciones entre el uso de MP y la falta de atención en los adolescentes chinos. Reducir el uso de MP a menos de 60 minutos al día puede ayudar a los adolescentes a mantenerse concentrados y centrados.

[**Zheng F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zheng%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**Gao P**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gao%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**He M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=He%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**Li M**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**Tan J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tan%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**Chen D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**Zhou Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**Yu Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yu%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **,** [**Zhang L.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25967996) **Asociación entre el uso** del teléfono móvil **y el bienestar autoinformado en niños: un estudio transversal basado en cuestionarios en Chongqing, China.** [**BMJ Open.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25967996) **11 de mayo de 2015;5(5):e007302. doi: 10.1136/bmjopen-2014-007302.**

#### OBJETIVOS: En la última década, el teléfono móvil (MP) se ha vuelto extremadamente popular entre los niños y la edad promedio en la que los niños poseen su primer MP ha disminuido. Los posibles efectos sobre la salud de la exposición de los niños al MP han sido objeto de una preocupación pública generalizada. El objetivo de nuestro estudio es investigar las asociaciones entre el uso del MP y el bienestar en los niños. DISEÑO: Estudio transversal. ESCENARIO: Los cuestionarios se completaron en clase con elementos sobre demografía, uso del MP, bienestar autoinformado (los síntomas se tomaron del cuestionario de la encuesta HBSC) y posibles factores de confusión entre octubre de 2011 y mayo de 2012 en Chongqing, China. Los datos se analizaron utilizando pruebas χ(2) y modelos de regresión logística. PARTICIPANTES: Entre los 793 niños invitados a participar, 781 devolvieron los cuestionarios. RESULTADOS: En total, se recibieron 746 (94,1%) cuestionarios válidos. La fatiga se asoció significativamente con los años de uso de MP (OR 1,85; IC del 95%: 1,07 a 3,22) y la duración diaria de las llamadas de MP (OR 2,98; IC del 95%: 1,46 a 6,12). El dolor de cabeza se asoció significativamente con la duración diaria de las llamadas de MP (OR 2,85; IC del 95%: 1,23 a 6,57). Sin embargo, después de ajustar solo los factores de confusión, la asociación entre la fatiga y el uso de MP siguió siendo estadísticamente significativa. No hubo una asociación significativa entre el uso de MP y otros síntomas físicos en los niños. CONCLUSIONES: El presente estudio indicó que hubo una asociación significativa constante entre el uso de MP y la fatiga en los niños. Se necesita una investigación más profunda para explorar los posibles efectos sobre la salud del uso de MP en los niños.

## **Zheng T, Blair A, Zhang Y, Weisenburger DD, Zahm SH, Ocupación y riesgo de linfoma no Hodgkin y leucemia linfocítica crónica. J Occup Envir Med 44:469-474, 2002.**

Para investigar la asociación entre la ocupación y el riesgo de linfoma no Hodgkin (LNH) y leucemia linfocítica crónica (LLC), y para probar si las asociaciones pueden variar según el tipo histológico de LNH, analizamos datos de dos estudios de casos y controles basados en la población de LNH realizados en Kansas y Nebraska. Se incluyeron en el análisis un total de 555 casos de LNH incidentes, 56 casos de LCC y 2380 controles basados en la población. La información sobre la ocupación y otros factores de confusión se recopiló mediante entrevistas telefónicas. Los patólogos del estudio revisaron diapositivas de tejidos tumorales en todos los casos. En los hombres, encontramos un mayor riesgo de LNH y LCC para aquellos que trabajaban en las industrias agrícolas, forestales y madereras (odds ratio [OR], 1,6; intervalo de confianza del 95% [IC], 1,2 a 2,1). El OR fue de 1,9 (IC del 95%, 1,4 a 2,6) para aquellos que producían cultivos. También se observó un mayor riesgo en las industrias que involucran maquinaria y equipo para trabajar metales (OR, 8,4; IC del 95%, 1,4 a 50,6), vehículos de motor y equipo para vehículos de motor (OR, 4,2; IC del 95%, 1,3 a 13,9) y comunicaciones telefónicas (OR, 3,1; IC del 95%, 1,2 a 8,0), y para maestros (OR, 2,5; IC del 95%, 1,0 a 6,5), agricultores (OR, 2,0; IC del 95%, 1,5 a 2,8) y soldadores y estañadores (OR, 2,9; IC del 95%, 1,2 a 6,9). Los riesgos para estas asociaciones aumentaron con la duración del empleo y parecen variar según el tipo histológico. El trabajo en la industria de la impresión y la publicación también se asoció con un mayor riesgo de LNH entre las mujeres. Estos datos sugieren que los trabajadores empleados en estas industrias u ocupaciones experimentaron un mayor riesgo de LNH y LCC, y los riesgos asociados con estas industrias u ocupaciones pueden variar según el tipo histológico de LNH.

[**Zhijian C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhijian%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Xiaoxue L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xiaoxue%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Wei Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wei%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Yezhen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yezhen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **, Jianlin** [**L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jianlin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deqiang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Shijie C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shijie%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Lifen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lifen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Jiliang H.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiliang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **Estudio de la expresión de proteínas en células linfoblastoides B humanas expuestas a radiación de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz (GSM) con microarreglos de proteínas.** [**Biochem Biophys Res Commun.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23454122) **433(1):36-39, 2013.**

En el presente estudio, se utilizó la micromatriz de proteínas para investigar la expresión de proteínas en células linfoblastoides de células B humanas expuestas intermitentemente a la radiación de radiofrecuencia GSM de 1,8 GHz (RFR) a la tasa de absorción específica (SAR) de 2,0 W/kg durante 24 h. Se encontró la expresión diferencial de 27 proteínas, que estaban relacionadas con la reparación del daño del ADN, la apoptosis, la oncogénesis, el ciclo celular y la proliferación (ratio >1,5 veces, P<0,05). Los resultados validados con el ensayo Western blot indicaron que la expresión de RPA32 se reguló significativamente a la baja (P<0,05), mientras que la expresión de p73 se reguló significativamente al alza en el grupo de exposición a RFR (P<0,05). Debido a los papeles cruciales de esas proteínas en la reparación del ADN y la apoptosis celular, los resultados de la presente investigación pueden explicar los efectos biológicos de la RFR en el daño/reparación del ADN y la apoptosis celular.

[**Zhijian C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhijian%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Xiaoxue L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xiaoxue%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Yezhen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yezhen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Shijie C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shijie%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Lifen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lifen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Jianlin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jianlin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deqiang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Jiliang H. Impacto de la radiación**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiliang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz en el daño y la reparación del ADN inducidos por doxorrubicina en células linfoblastoides de células B humanas.** [**Mutat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19833226) **695(1-2):16-21, 2010.**

En el presente estudio in vitro, se utilizó un ensayo cometa para determinar si la radiación de radiofrecuencia de 1,8 GHz (RFR, SAR de 2 W/kg) puede influir en la reparación del ADN en células linfoblastoides de células B humanas expuestas a doxorrubicina (DOX) en dosis de 0 microg/ml, 0,05 microg/ml, 0,075 microg/ml, 0,10 microg/ml, 0,15 microg/ml y 0,20 microg/ml. Las exposiciones combinativas a RFR con DOX se dividieron en cinco categorías. El daño del ADN se detectó a las 0 h, 6 h, 12 h, 18 h y 24 h después de la exposición a DOX a través del ensayo cometa, y el porcentaje de ADN en la cola (% ADN de la cola) sirvió como indicador de daño del ADN. Los resultados demostraron que (1) la RFR no pudo inducir directamente daño del ADN de las células linfoblastoides de células B humanas; (2) La DOX podría inducir significativamente daño al ADN de las células linfoblastoides de células B humanas con la relación dosis-efecto, y hubo características especiales de reparación del daño al ADN inducido por DOX; (3) La exposición combinada de tipo EEE (exposición a RFR durante 2 h, luego exposición simultánea a RFR y DOX, y exposición a RFR durante 6 h, 12 h, 18 h y 24 h después de la exposición a DOX) podría influir obviamente en la reparación del ADN a las 6 h y 12 h después de la exposición a DOX para cuatro dosis de DOX (0,075 microg/ml, 0,10 microg/ml, 0,15 microg/ml y 0,20 microg/ml) en células linfoblastoides de células B humanas.

[**Zhijian C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhijian%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Xiaoxue L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xiaoxue%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Yezhen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yezhen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deqiang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Shijie C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shijie%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Lifen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lifen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Jianlin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jianlin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Jiliang H. Influencia de la radiación**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiliang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz (GSM) en el daño y la reparación del ADN inducidos por rayos X en leucocitos humanos in vitro.** [**Mutat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19501185) **677(1-2):100-104, 2009.**

En el presente estudio, se utilizó el ensayo cometa in vitro para determinar si la radiación de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz puede influir en la reparación del ADN en leucocitos humanos expuestos a rayos X. Se aplicó la tasa de absorción de energía específica (SAR) de 2 W/kg (el límite de seguridad europeo actual). Los leucocitos de cuatro donantes jóvenes sanos se expusieron intermitentemente a RFR durante 24 h (campos encendidos durante 5 min, campos apagados durante 10 min), y luego se irradiaron con rayos X a dosis de 0,25, 0,5, 1,0 y 2,0 Gy. El daño al ADN de los leucocitos humanos se detectó utilizando el ensayo cometa a los 0, 15, 45, 90, 150 y 240 min después de la exposición a los rayos X. Utilizando el ensayo cometa, el porcentaje de ADN en la cola (% ADN de la cola) sirvió como indicador de daño al ADN; El porcentaje de reparación del ADN (DRP) sirvió como indicador de la velocidad de reparación del ADN. Los resultados demostraron que (1) las velocidades de reparación del ADN de los leucocitos humanos después de la exposición a rayos X exhibieron diferencias individuales entre los cuatro donantes; (2) las exposiciones intermitentes de RFR de 1,8 GHz a la SAR de 2 W/kg durante 24 h no indujeron directamente daño al ADN ni exhibieron efectos sinérgicos con los rayos X en los leucocitos humanos.

**Zhou H, Su Z, Ning J, Wang C, Xie X, Qu D, Wu K, Zhang X, Pan J, Yang G. EFECTOS DE LA FRECUENCIA, LA GEOMETRÍA DE LA IRRADIACIÓN Y LA POLARIZACIÓN EN EL CÁLCULO DE LA SAR EN EL CEREBRO HUMANO. Radiat Prot Dosimetry. 6 de enero de 2014. [Publicado electrónicamente antes de su impresión]**

La potencia absorbida por el cerebro humano tiene posibles implicaciones en el estudio de los efectos biológicos de los campos electromagnéticos relacionados con el sistema nervioso central. Para determinar la tasa de absorción específica (SAR) de las ondas de radiofrecuencia (RF) en el cerebro humano e investigar los efectos de la geometría y la polarización en el valor de SAR, se aplicó el método de dominio temporal de diferencias finitas para el cálculo de SAR. Se seleccionó un modelo anatómicamente realista escalado a una altura de 1,70 m y una masa de 63 kg, que incluía 14 millones de vóxeles segmentados en 39 tipos de tejido. Los resultados sugirieron que se encontraron altos valores de SAR en el cerebro, es decir, ∼ 250 MHz para la polarización vertical y 900-1200 MHz tanto para la polarización vertical como para la horizontal, lo que puede ser el resultado de la resonancia de la cabeza a estas frecuencias.

**Zhou LY, Zhang HX, Lan YL, Li Y, Liang Y, Yu L, Ma YM, Jia CW, Wang SY. Investigación epidemiológica de los factores de riesgo de las mujeres embarazadas con aborto espontáneo temprano en Beijing. Revista China de Medicina Integral. 14 de abril de 2015. [Epub antes de impresión]**OBJETIVO: Determinar los factores de riesgo de las mujeres embarazadas con aborto espontáneo temprano [es decir, abortos espontáneos] en Beijing. MÉTODOS: Un total de 34.417 casos de mujeres embarazadas participaron en la encuesta desde enero de 2000 hasta diciembre de 2013. Se informó a cada mujer un cuestionario. El contenido del cuestionario incluye cuatro partes: condición general, historia obstétrica, historia pasada e historia familiar, y entorno de vida y hábitos. La condición mental se evaluó con la Escala de Autoevaluación de Ansiedad (SAS) y la Escala de Autoevaluación de Depresión (SDS). RESULTADOS: Se recogieron un total de 32.296 cuestionarios. La tasa de aborto espontáneo en la muestra total fue del 3,0%. No hubo diferencias significativas entre el grupo de embarazo normal y el grupo de aborto espontáneo en términos de condición general, historia obstétrica y pasada (P>0,05). Se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en términos de decoración durante el embarazo, tener mascotas, cerca de una estación base de comunicación móvil a 100 m alrededor de la residencia, beber durante el embarazo, tener un resfriado durante el embarazo y SAS (P<0,05). Tener un resfriado durante el embarazo, decoración durante el embarazo, cerca de una estación base de comunicación móvil a 100 m alrededor de la residencia, tener mascotas y un SAS alto se determinaron como factores de riesgo independientes de aborto espontáneo mediante análisis de regresión logística. CONCLUSIONES: Tener un resfriado durante el embarazo, decoración, tener mascotas, cerca de una estación base de comunicación móvil a 100 m alrededor de la residencia y un SAS alto son los factores de riesgo independientes de aborto espontáneo en Beijing.



[**Zhou ZD**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhou%20ZD%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Zeng QL**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zeng%20QL%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Zheng Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zheng%20Y%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Zhang JB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Zhang%20JB%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Chen HY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chen%20HY%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Lu DQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lu%20DQ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Shao CS**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Shao%20CS%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **,** [**Xia DJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Xia%20DJ%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVAbstractPlusDrugs1) **. [Marcadores de superficie y funciones de las células dendríticas humanas expuestas a campos electromagnéticos de teléfonos móviles de 1800 MHz.]** [**Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Zhejiang%20Da%20Xue%20Xue%20Bao%20Yi%20Xue%20Ban.');) **37(1):29-33, 2008.** [Artículo en chino]

OBJETIVO: Investigar los efectos de los campos electromagnéticos (CEM) de 1800 MHz de los teléfonos móviles sobre los marcadores de superficie y las funciones de las células dendríticas (CD) humanas. MÉTODOS: Las CD humanas se expusieron a CEM intermitentes de 5 min encendido/10 min apagado con tasas de absorción específica (SAR) de 4 W/kg durante 0 h, 1 h, 12 h o 24 h, respectivamente. Se utilizó el análisis FACS para detectar el porcentaje positivo de marcadores de superficie de las CD, incluyendo HLA-DR y moléculas coestimulantes como CD80, CD86, CD40 y CD11c. Se adoptó el kit CCK-8 para examinar la función de la reacción linfocítica alomixta (allo-MLR) de las CD, y el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) para identificar los niveles de IL-12p70 y TNF-alfa secretados por las CD. RESULTADO: En comparación con el grupo de radiación simulada, después de la exposición a los campos electromagnéticos durante 1 h, 12 h o 24 h, HLA-DR, CD80, CD86 y CD40 disminuyeron todos excepto CD11c. La capacidad de alo-MLR de las DC en cada grupo de exposición disminuyó significativamente (P < 0,05), especialmente en el grupo de exposición de 24 h. Sin embargo, los niveles secretados de IL-12p70 y TNF-alfa de las DC en cada grupo de exposición no cambiaron. Conclusión: El estudio mostró que la exposición a los campos electromagnéticos podría regular a la baja las moléculas de superficie y la capacidad de estimulación de las DC humanas.

[**Zhijian C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhijian%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Xiaoxue L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xiaoxue%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Wei Z**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wei%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Yezhen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yezhen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **, Jianlin** [**L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jianlin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deqiang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Shijie C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shijie%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Lifen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lifen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **,** [**Jiliang H. Estudio de la expresión de proteínas en células linfoblastoides B humanas expuestas a radiación**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiliang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23454122) **de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz (GSM) con microarreglos de proteínas.** [**Biochem Biophys Res Commun.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23454122) **433(1):36-39, 2013.**

En el presente estudio, se utilizó la micromatriz de proteínas para investigar la expresión de proteínas en células linfoblastoides de células B humanas expuestas intermitentemente a la radiación de radiofrecuencia GSM de 1,8 GHz (RFR) a la tasa de absorción específica (SAR) de 2,0 W/kg durante 24 h. Se encontró la expresión diferencial de 27 proteínas, que estaban relacionadas con la reparación del daño del ADN, la apoptosis, la oncogénesis, el ciclo celular y la proliferación (ratio >1,5 veces, P<0,05). Los resultados validados con el ensayo Western blot indicaron que la expresión de RPA32 se reguló significativamente a la baja (P<0,05), mientras que la expresión de p73 se reguló significativamente al alza en el grupo de exposición a RFR (P<0,05). Debido a los papeles cruciales de esas proteínas en la reparación del ADN y la apoptosis celular, los resultados de la presente investigación pueden explicar los efectos biológicos de la RFR en el daño/reparación del ADN y la apoptosis celular.

[**Zhijian C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhijian%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Xiaoxue L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xiaoxue%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Yezhen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yezhen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Shijie C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shijie%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Lifen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lifen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Jianlin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jianlin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deqiang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **,** [**Jiliang H. Impacto de la radiación**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiliang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19833226) **de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz en el daño y la reparación del ADN inducidos por doxorrubicina en células linfoblastoides de células B humanas.** [**Mutat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19833226) **695(1-2):16-21, 2010.**

En el presente estudio in vitro, se utilizó un ensayo cometa para determinar si la radiación de radiofrecuencia de 1,8 GHz (RFR, SAR de 2 W/kg) puede influir en la reparación del ADN en células linfoblastoides de células B humanas expuestas a doxorrubicina (DOX) en dosis de 0 microg/ml, 0,05 microg/ml, 0,075 microg/ml, 0,10 microg/ml, 0,15 microg/ml y 0,20 microg/ml. Las exposiciones combinativas a RFR con DOX se dividieron en cinco categorías. El daño del ADN se detectó a las 0 h, 6 h, 12 h, 18 h y 24 h después de la exposición a DOX a través del ensayo cometa, y el porcentaje de ADN en la cola (% ADN de la cola) sirvió como indicador de daño del ADN. Los resultados demostraron que (1) la RFR no pudo inducir directamente daño del ADN de las células linfoblastoides de células B humanas; (2) La DOX podría inducir significativamente daño al ADN de las células linfoblastoides de células B humanas con la relación dosis-efecto, y hubo características especiales de reparación del daño al ADN inducido por DOX; (3) La exposición combinada de tipo EEE (exposición a RFR durante 2 h, luego exposición simultánea a RFR y DOX, y exposición a RFR durante 6 h, 12 h, 18 h y 24 h después de la exposición a DOX) podría influir obviamente en la reparación del ADN a las 6 h y 12 h después de la exposición a DOX para cuatro dosis de DOX (0,075 microg/ml, 0,10 microg/ml, 0,15 microg/ml y 0,20 microg/ml) en células linfoblastoides de células B humanas.

[**Zhijian C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhijian%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Xiaoxue L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xiaoxue%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Yezhen L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Yezhen%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Deqiang L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Deqiang%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Shijie C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shijie%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Lifen J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lifen%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Jianlin L**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jianlin%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **,** [**Jiliang H. Influencia de la radiación**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiliang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19501185) **de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz (GSM) en el daño y la reparación del ADN inducidos por rayos X en leucocitos humanos in vitro.** [**Mutat Res.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19501185) **677(1-2):100-104, 2009.**

En el presente estudio, se utilizó el ensayo cometa in vitro para determinar si la radiación de radiofrecuencia (RFR) de 1,8 GHz puede influir en la reparación del ADN en leucocitos humanos expuestos a rayos X. Se aplicó la tasa de absorción de energía específica (SAR) de 2 W/kg (el límite de seguridad europeo actual). Los leucocitos de cuatro donantes jóvenes sanos se expusieron intermitentemente a RFR durante 24 h (campos encendidos durante 5 min, campos apagados durante 10 min), y luego se irradiaron con rayos X a dosis de 0,25, 0,5, 1,0 y 2,0 Gy. El daño al ADN de los leucocitos humanos se detectó utilizando el ensayo cometa a los 0, 15, 45, 90, 150 y 240 min después de la exposición a los rayos X. Utilizando el ensayo cometa, el porcentaje de ADN en la cola (% ADN de la cola) sirvió como indicador de daño al ADN; El porcentaje de reparación del ADN (DRP) sirvió como indicador de la velocidad de reparación del ADN. Los resultados demostraron que (1) las velocidades de reparación del ADN de los leucocitos humanos después de la exposición a rayos X exhibieron diferencias individuales entre los cuatro donantes; (2) las exposiciones intermitentes de RFR de 1,8 GHz a la SAR de 2 W/kg durante 24 h no indujeron directamente daño al ADN ni exhibieron efectos sinérgicos con los rayos X en los leucocitos humanos.

# Zhou H, Su Z, Ning J, Wang C, Xie X, Qu D, Wu K, Zhang X, Pan J, Yang G. EFECTOS DE LA FRECUENCIA, LA GEOMETRÍA DE LA IRRADIACIÓN Y LA POLARIZACIÓN EN EL CÁLCULO DE LA SAR EN EL CEREBRO HUMANO. Radiat Prot Dosimetry. 6 de enero de 2014. [Publicado electrónicamente antes de su impresión]

La potencia absorbida por el cerebro humano tiene posibles implicaciones en el estudio de los efectos biológicos de los campos electromagnéticos relacionados con el sistema nervioso central. Para determinar la tasa de absorción específica (SAR) de las ondas de radiofrecuencia (RF) en el cerebro humano e investigar los efectos de la geometría y la polarización en el valor de SAR, se aplicó el método de dominio temporal de diferencias finitas para el cálculo de SAR. Se seleccionó un modelo anatómicamente realista escalado a una altura de 1,70 m y una masa de 63 kg, que incluía 14 millones de vóxeles segmentados en 39 tipos de tejido. Los resultados sugirieron que se encontraron altos valores de SAR en el cerebro, es decir, ∼ 250 MHz para la polarización vertical y 900 -1200 MHz tanto para la polarización vertical como para la horizontal, lo que puede ser el resultado de la resonancia de la cabeza a estas frecuencias.

[**Zhou Z**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhou%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27287450) **,** [**Shan J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shan%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27287450) **,** [**Zu J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27287450) **,** [**Chen Z**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chen%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27287450) **,** [**Ma W**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ma%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27287450) **,** [**Li L**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27287450) **,** [**Xu J.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27287450) **Pruebas de comportamiento social e imágenes por resonancia magnética cerebral en polluelos expuestos a la radiación de teléfonos móviles durante el desarrollo.** [**BMC Neurosci.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27287450) **17(1):36, 2016.**

#### ANTECEDENTES: El posible efecto adverso de la radiación de los teléfonos móviles es actualmente un área de gran preocupación en el campo de la salud pública. En el presente estudio, nos propusimos investigar el efecto de la radiación de los teléfonos móviles ( 900 Radiofrecuencia de 2 MHz ) durante la eclosión sobre los comportamientos sociales postnatales en los polluelos, así como el efecto sobre el tamaño del cerebro y la madurez estructural estimados mediante imágenes por resonancia magnética de 3,0 T. En el día 4 de incubación, 76 embriones de pollo con desarrollo normal se dividieron en el grupo de control (n = 39) y el grupo de radiación (n = 37). Los huevos del grupo de radiación se expusieron a la radiación del teléfono móvil durante 10 h cada día desde el día 4 al 19 de incubación. Se realizaron pruebas de comportamiento 4 días después de la eclosión. Posteriormente se realizaron imágenes por RM ponderadas en T2 e imágenes por tensor de difusión (DTI). Se midieron el tamaño de las diferentes subdivisiones del cerebro (telencéfalo, lóbulo óptico, tronco encefálico y cerebelo) y los parámetros DTI correspondientes. La prueba de Chi-cuadrado y la prueba t de Student se utilizaron para el análisis estadístico. P < 0,05 se consideró estadísticamente significativo. RESULTADOS: En comparación con los controles, los pollos del grupo de radiación mostraron respuestas de agregación significativamente más lentas (14,87 ± 10,06 frente a 7,48 ± 4,31 s, respectivamente; P < 0,05), menor pertenencia (23,71 ± 8,72 frente a 11,45 ± 6,53 s, respectivamente; P < 0,05) y vocalización más débil (53,23 ± 8,60 frente a 60,01 ± 10,45 dB/30 s, respectivamente; P < 0,05). No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de radiación y el grupo de control en cuanto al tamaño del cerebro y la madurez estructural, excepto en cuanto al tamaño del cerebelo, que fue significativamente menor en el grupo de radiación (28,40 ± 1,95 frente a 29,95 ± 1,41 cm(2), P < 0,05). También se calcularon las tasas de eclosión y heteroplasia y no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. CONCLUSIONES: La exposición a la radiación de los teléfonos móviles durante la embriogénesis de los pollos afectó las conductas sociales después de la eclosión y posiblemente indujo un retraso cerebeloso. Esto indica posibles efectos adversos de la radiación de los teléfonos móviles en el desarrollo cerebral.

[**Zhu W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhu%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **,** [**Zhang W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhang%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **,** [**Li Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Li%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **,** [**Xu J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Xu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **,** [**Luo J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Luo%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **,** [**Jiang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jiang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **,** [**Lu X**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Lu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **,** [**Lü S.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=L%C3%BC%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=24459920) **[ Efecto inhibidor de la radiación de microondas sobre la proliferación de células de cáncer de páncreas humano JF305 y su mecanismo].** [**Wei Sheng Yan Jiu.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24459920) **42(6):1008-1011, 2013.**

**[Artículo en chino]**

**OBJETIVO:** Investigar el efecto de proliferación de diferentes intensidades de radiación de microondas de 2450 MHz en células de cáncer de páncreas humano JF305 y su posible mecanismo. **MÉTODOS:** Las células JF305 se irradiaron con microondas a intensidades de 2,5, 5,0, 10,0, 15,0 y 20,0 mW/cm2 durante 20 min. La capacidad de proliferación de JF305 se midió mediante ensayos MTT. Se utilizó tinción con Annexin V-FITC y PI para detectar la apoptosis celular. Se examinó la actividad de la caspasa-3. Las expresiones de la caspasa-3 y la proteína HSP 70 después del tratamiento celular con microondas se detectaron mediante transferencia Western. **RESULTADOS:** Después de la radiación de microondas, las tasas de inhibición de la proliferación de las células JF305 fueron significativamente mayores en comparación con el grupo de control. Los resultados de la tinción con anexina V-FITC y PI mostraron que la radiación de microondas podría inducir la apoptosis celular. La caspasa-3 aumentó después de la radiación de microondas, en comparación con el grupo de control (P < 0,05). Los resultados del Western blotting mostraron que la expresión de la caspasa-3 y la proteína HSP 70 aumentó significativamente en el grupo de radiación de dosis diferente. **CONCLUSIÓN:** La radiación de microondas puede inhibir la proliferación de células JF305, el posible mecanismo puede estar relacionado con la inducción de la apoptosis celular mediante el cambio del nivel de estrés.

[**Zhu W**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhu%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **,** [**Cui Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cui%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **,** [**Feng X**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Feng%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **,** [**Li Y**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **,** [**Zhang W**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **,** [**Xu J**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Xu%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **,** [**Wang H**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Wang%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **,** [**Lv S.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lv%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27203380) **El efecto apoptótico y el mecanismo plausible de la radiación de microondas en células miocárdicas de rata.** [**¿Puede J Physiol Pharmacol.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27203380) **94(8):849-857, 2016.**

Las microondas pueden ejercer efectos biológicos adversos sobre el sistema cardiovascular a nivel sistémico y celular. Sin embargo, el mecanismo subyacente a tales efectos sigue siendo poco comprendido. Aquí, informamos de un mecanismo no caracterizado previamente a través del cual las microondas dañan las células del miocardio. Se trató a ratas con radiación de microondas de 2450 MHz a 50, 100, 150 o 200 mW/cm(2) durante 6 min. El tratamiento con microondas mejoró significativamente los niveles de varias enzimas en suero. Además, aumentó el contenido de malondialdehído mientras que disminuyó los niveles de enzimas de estrés antioxidante, actividades de complejos enzimáticos I-IV y ATP en tejidos miocárdicos. En particular, las células miocárdicas irradiadas exhibieron daño estructural y sufrieron apoptosis. Además, el análisis de transferencia Western reveló cambios significativos en los niveles de expresión de proteínas involucradas en la regulación del estrés oxidativo y las vías de señalización apoptótica, lo que indica que la irradiación de microondas podría inducir la apoptosis de las células miocárdicas al interferir con el estrés oxidativo y el metabolismo energético cardíaco. Nuestros hallazgos proporcionan información útil sobre el mecanismo del daño inducido por microondas al sistema cardiovascular.

[**Ziemann C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ziemann%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **,** [**Brockmeyer H**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Brockmeyer%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **,** [**Reddy SB**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Reddy%20SB%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **,** [**Vijayalaxmi**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Vijayalaxmi%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **,** [**Prihoda TJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Prihoda%20TJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kuster%20N%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **,** [**Tillmann T**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tillmann%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **,** [**Dasenbrock C.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Dasenbrock%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19365745) **Ausencia de potencial genotóxico en las señales de comunicación inalámbrica de 902 MHz (GSM) y 1747 MHz (DCS) : bioensayo in vivo de dos años en ratones B6C3F1.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19365745) **85(5):454-464, 2009.**

#### OBJETIVO: El objetivo de la presente investigación fue determinar la incidencia de micronúcleos en eritrocitos de sangre periférica de ratones B6C3F1 que habían sido expuestos crónicamente a radiofrecuencias (RF) utilizadas para comunicación móvil. MATERIALES Y MÉTODOS: Se utilizaron "ruedas de la fortuna" para exponer ratones machos y hembras confinados en tubos a señales de RF ambientales simuladas del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM, 902 MHz) o Sistema Celular Digital (DCS, 1747 MHz). Las señales de RF se aplicaron a los ratones durante 2 horas/día, 5 días/semana durante dos años, a tasas máximas de absorción específica promedio para todo el cuerpo de 0,4, 1,3 y 4,0 W/kg de peso corporal. En esta investigación se incluyeron ratones expuestos simultáneamente a la simulación, controles de jaula y controles positivos inyectados con mitomicina C. En la necropsia, se prepararon frotis de sangre periférica y se tiñeron portaobjetos codificados con May-Grunwald-Giemsa o naranja de acridina. Se registró la incidencia de micronúcleos para cada ratón en 2000 eritrocitos policromáticos y 2000 normocromáticos. RESULTADOS: No hubo diferencias significativas en la frecuencia de micronúcleos entre los ratones expuestos a RF, los expuestos simuladamente y los ratones de control en jaula, independientemente del método de tinción/conteo utilizado. Sin embargo, los micronúcleos aumentaron significativamente en los eritrocitos policromáticos de los ratones de control positivo. CONCLUSIONES: En conclusión, los datos no indicaron genotoxicidad inducida por RF en ratones después de dos años de exposición.



[**Zimmerman JW**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Zimmerman%20JW%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pennison MJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pennison%20MJ%22%5BAuthor%5D) **,** [**Brezovich I**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Brezovich%20I%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yi N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yi%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Yang CT**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Yang%20CT%22%5BAuthor%5D) **,** [**Ramaker R**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Ramaker%20R%22%5BAuthor%5D) **,** [**Absher D**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Absher%20D%22%5BAuthor%5D) **,** [**Myers RM**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Myers%20RM%22%5BAuthor%5D) **,** [**Kuster N**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Kuster%20N%22%5BAuthor%5D) **,** [**Costa FP**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Costa%20FP%22%5BAuthor%5D) **,** [**Barbault A**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Barbault%20A%22%5BAuthor%5D) **,** [**Pasche B.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%22Pasche%20B%22%5BAuthor%5D) **La proliferación de células cancerosas se inhibe mediante frecuencias de modulación específicas.** [**Br J Cancer.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zimmerman%20JW%20and%20modulation) **106(2):307-313, 2012.**

**ANTECEDENTES:** Existe evidencia clínica de que niveles muy bajos y seguros de campos electromagnéticos de amplitud modulada administrados a través de una sonda intrabucal con forma de cuchara pueden provocar respuestas terapéuticas en pacientes con cáncer. Sin embargo, no se conoce ningún mecanismo que explique el efecto antiproliferativo de los campos electromagnéticos de intensidad muy baja. **MÉTODOS:** Para comprender el mecanismo de este nuevo enfoque, se expusieron células de carcinoma hepatocelular (CHC) a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de 27,12 MHz utilizando sistemas de exposición in vitro diseñados para replicar las condiciones in vivo. Las células cancerosas se expusieron a frecuencias de modulación específicas del tumor, previamente identificadas mediante métodos de biorretroalimentación en pacientes con diagnóstico de cáncer. Las frecuencias de modulación de control consistieron en frecuencias de modulación elegidas aleatoriamente dentro del mismo rango de 100 Hz a 21 kHz que las frecuencias específicas del cáncer. **RESULTADOS:** El crecimiento de células de CHC y cáncer de mama disminuyó significativamente mediante frecuencias de modulación específicas del CHC y del cáncer de mama, respectivamente. Sin embargo, las mismas frecuencias no afectaron la proliferación de hepatocitos no malignos ni de células epiteliales mamarias. La inhibición de la proliferación de células de carcinoma hepatocelular se asoció con una regulación negativa de XCL2 y PLP2. Además, las frecuencias de modulación específicas del carcinoma hepatocelular alteraron el huso mitótico. **CONCLUSIÓN:** Estos hallazgos revelan un nuevo mecanismo que controla el crecimiento de células cancerosas a frecuencias de modulación específicas sin afectar a los tejidos normales, lo que puede tener amplias implicaciones en oncología.

**Zmyslony M, Politanski P, Rajkowska E, Szymczak W, Jajte J. La exposición aguda a la radiación electromagnética de onda continua de 930 MHz in vitro afecta el nivel de especies reactivas de oxígeno en linfocitos de rata tratados con iones de hierro. Bioelectromagnetismo. 25(5):324-328, 2004.**

El objetivo de este estudio fue probar la hipótesis de que el campo electromagnético de onda continua (CW) de 930 MHz, que es el portador de señales emitidas por teléfonos celulares, afecta el nivel de especies reactivas de oxígeno (ROS) en células vivas. Se utilizaron linfocitos de rata en los experimentos. Una parte de los linfocitos se trató con iones de hierro para inducir procesos oxidativos. Las exposiciones a la radiación electromagnética (densidad de potencia 5 W/m2, SAR teórica calculada = 1,5 W/kg) se realizaron dentro de una célula GTEM. Las ROS intracelulares se midieron mediante la sonda fluorescente diacetato de diclorofluorescina (DCF-DA). Los resultados muestran que la exposición aguda (5 y 15 min) no afecta la cantidad de ROS producidas. Sin embargo, si se agregó FeCl2 con una concentración final de 10 microg/ml a las suspensiones de linfocitos para estimular la producción de ROS, después de ambas duraciones de exposición, la magnitud de la fluorescencia (nivel de ROS durante el experimento) fue significativamente mayor en los linfocitos expuestos. La naturaleza de los cambios en el número de radicales libres observados en nuestros experimentos fue cualitativamente compatible con la predicción teórica del modelo del efecto de la radiación electromagnética sobre los pares de radicales.

[**Zong C**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zong%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347145) **,** [**Ji Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ji%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347145) **,** [**He Q**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=He%20Q%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347145) **,** [**Zhu S**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zhu%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347145) **,** [**Qin F**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Qin%20F%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347145) **,** [**Tong J**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tong%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347145) **,** [**Cao Y.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Cao%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25347145) **Respuesta adaptativa en ratones expuestos a campos de radiofrecuencia de 900 MHz: daño/reparación oxidativa y del ADN inducido por bleomicina.** [**Int J Radiat Biol.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25347145) **27 de octubre de 2014:1-21. [Publicación electrónica antes de su publicación impresa]**

Objetivo: Determinar si los ratones expuestos a campos de radiofrecuencia (RF) y luego inyectados con un fármaco radiomimético, bleomicina (BLM), exhiben una respuesta adaptativa y proporcionar alguna evidencia mecanicista para dicha respuesta. Materiales y métodos: Se expusieron ratones adultos a RF de 900 MHz a una densidad de potencia de 120 μW/cm2 durante 4 horas/día durante 7 días. Inmediatamente después de la última exposición, algunos ratones fueron sacrificados mientras que a los otros se les inyectó BLM 4 horas después. En cada animal: (i) se determinó el daño primario del ADN y el daño inducido por BLM, así como su cinética de reparación en leucocitos sanguíneos; (ii) se determinó el daño oxidativo a partir de los niveles de malondialdehído (MDA) y se evaluó el estado antioxidante a partir de los niveles de superóxido dismutasa (SOD) en los tejidos plasmático, hepático y pulmonar. Resultados: No hubo indicios de un aumento del daño oxidativo y del ADN en los ratones expuestos a RF sola en contraste con los tratados con BLM solo. Los ratones expuestos a RF+BLM mostraron significativamente: (a) reducción del daño del ADN inducido por BLM y del que queda después de cada tiempo de reparación de 30, 60, 90, 120 y 150 minutos, (c) disminución de los niveles de MDA en plasma e hígado, y aumento del nivel de SOD en el pulmón. Conclusiones: Los datos generales sugirieron que la exposición a RF fue capaz de inducir una respuesta adaptativa y mitigar los daños oxidativos y del ADN inducidos por BLM al activar ciertos procesos celulares.

**Zook BC, Simmens SJ, Los efectos de la radiación de radiofrecuencia de 860 MHz en la inducción o promoción de tumores cerebrales y otras neoplasias en ratas. Radiat Res 155(4):572-583, 2001.**

Efectos de la radiación de radiofrecuencia de 860 MHz en la inducción o promoción de tumores cerebrales y otras neoplasias en ratas. Se irradiaron ratas Sprague-Dawley con una radiofrecuencia (RF) de onda continua (CW) o de onda pulsada (P) durante 6 h/día, 5 días/semana desde los 2 hasta los 24 meses de edad. Las RF emanaban de antenas dipolares (salida promedio de 1 W) a 2,0 +/- 0,5 cm de la punta de la nariz de cada rata. Las RF tenían una frecuencia de 860 MHz y la tasa de absorción específica fue de 1,0 W/kg promediada en el cerebro. Se formaron quince grupos de 60 ratas (900 en total) a partir de crías de hembras inyectadas por vía intravenosa con 0 (grupos 1, 2, 9, 10, 13), 2,5 (grupos 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14) o 10 mg/kg (grupos 3, 4, 15) de etilnitrosourea (ENU) para inducir tumores cerebrales. Los grupos 1, 3, 5 y 7 recibieron la PRF, y los grupos 9 y 11 la CWRF; los grupos 2, 4, 6, 8, 10 y 12 recibieron una irradiación simulada, y los grupos 13-15 fueron controles en jaula. Se realizó la necropsia de todas las ratas, excepto 2, que suman un total de 898, y se estudiaron histopatológicamente los tejidos principales. No hubo evidencia estadísticamente significativa de que la PRF o la CWRF indujeran neoplasia en ningún tejido. Además, no hubo evidencia significativa de promoción de tumores craneales o de nervios espinales o de médula espinal. El PRF o CWRF no tuvo un efecto estadísticamente significativo en el número, volumen, ubicación, multiplicidad, tipo histológico, malignidad o fatalidad de los tumores cerebrales. Hubo una tendencia para el grupo que recibió una dosis alta de ENU y estuvo expuesto al PRF a desarrollar tumores cerebrales fatales a una tasa más alta que su grupo simulado; sin embargo, el resultado no fue significativo utilizando la prueba de log-rank (P = 0,14, 2 colas). No hubo diferencias estadísticamente significativas relacionadas con el PRF o CWRF en comparación con los controles en los grupos de dosis baja o cero con respecto a los tumores de cualquier tipo.

**Zook BC, Simmens SJ. Los efectos de la radiación de radiofrecuencia pulsada de 860 MHz en la promoción de tumores neurogénicos en ratas. Radiat. Res. 165, 608-615, 2006.**

En un estudio previo, este laboratorio informó una tendencia estadísticamente no significativa para la latencia acortada de los tumores cerebrales inducidos por etilnitrosourea (ENU) en ratas Sprague-Dawley expuestas a una señal de radiofrecuencia (RF) pulsada de 860 MHz. El presente estudio fue diseñado para investigar más a fondo cualquier efecto promotor de la señal de RF pulsada sobre la latencia y otras características de los tumores neurogénicos en la progenie de ratas preñadas tratadas con 6,25 o 10 mg/kg de ENU. Las 1080 crías resultantes se asignaron al azar de manera igualitaria por número, sexo y dosis de ENU en grupos de RF pulsada, grupo de simulación y grupo de control en jaula. Las ratas fueron expuestas a la señal de RF pulsada 6 h por día 5 días por semana; el grupo de exposición simulada estuvo confinado de manera similar durante los mismos períodos, y los grupos de control en jaula se alojaron en jaulas estándar. Un número esencialmente igual de ratas de cada grupo fueron sacrificadas humanitariamente cada 30 días entre las edades de 171 y 325 días; Murieron 32 ratas y se sacrificó a 225 ratas cuando estaban moribundas. Los exámenes post mortem de las 1080 ratas revelaron 38 tumores de la médula espinal, 191 tumores de los nervios espinales, 232 tumores de los nervios craneales y 823 tumores cerebrales. Un estudio metódico de las características de los tumores no reveló evidencia de que la exposición a la señal de RF pulsada afectara la incidencia, malignidad, volumen, multiplicidad, latencia o fatalidad asociadas con cualquier tipo de tumor neurogénico.

[**Zothansiama**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zothansiama%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28777669) **,** [**Zosangzuali M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zosangzuali%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28777669) **,** [**Lalramdinpuii M**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lalramdinpuii%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28777669) **,** [**Jagetia GC**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jagetia%20GC%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=28777669) **. Impacto de la radiación de radiofrecuencia en el daño del ADN y los antioxidantes en los linfocitos de sangre periférica de humanos que residen en las proximidades de estaciones base de telefonía móvil.** [**Electromagn Biol Med.**](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28777669) **36(3):295-305, 2017**

Las radiaciones de radiofrecuencia (RFR) emitidas por las estaciones base de telefonía móvil han suscitado inquietudes sobre su impacto adverso en los seres humanos que residen en las proximidades de las estaciones base de telefonía móvil. Por lo tanto, el presente estudio se concibió para evaluar el efecto de la RFR en el daño del ADN y el estado antioxidante en linfocitos de sangre periférica humana cultivados (HPBL) de individuos que residen en las proximidades de estaciones base de telefonía móvil y compararlo con controles sanos. Los grupos de estudio coincidieron en varios datos demográficos, incluyendo edad, sexo, patrón dietético, hábito de fumar, consumo de alcohol, duración del uso del teléfono móvil y uso diario promedio del teléfono móvil. La densidad de potencia de RF de los individuos expuestos fue significativamente mayor (p < 0,0001) en comparación con el grupo de control. Los HPBL se cultivaron y el daño del ADN se evaluó mediante un ensayo de micronúcleos (MN) bloqueados por citocinesis en los linfocitos binucleados. Los análisis de los datos del grupo expuesto (n = 40), que residía dentro de un perímetro de 80 m de las estaciones base móviles, mostraron una frecuencia significativamente mayor (p < 0,0001) de micronúcleos en comparación con el grupo de control, que residía a 300 m de la(s) estación(es) base móvil(es). El análisis de varios antioxidantes en el plasma de los individuos expuestos reveló una disminución significativa en la concentración de glutatión (GSH) (p < 0,01), actividades de catalasa (CAT) (p < 0,001) y superóxido dismutasa (SOD) (p < 0,001) y un aumento en la peroxidación lipídica (LOO) en comparación con los controles. Los análisis de regresión lineal múltiple revelaron una asociación significativa entre la concentración reducida de GSH (p < 0,05), las actividades de CAT (p < 0,001) y SOD (p < 0,001) y la frecuencia elevada de MN (p < 0,001) y LOO (p < 0,001) con el aumento de la densidad de potencia de RF.

**Zotti-Martelli L, Peccatori M, Scarpato R, Migliore L, Inducción de micronúcleos en linfocitos humanos expuestos in vitro a radiación de microondas. Mutat Res 472(1-2):51-58, 2000.**

El aumento de las aplicaciones de los campos electromagnéticos es motivo de gran preocupación en lo que respecta a la salud pública. Se han realizado varios estudios in vitro para detectar los efectos de la exposición a las microondas en el material genético, con resultados negativos o cuestionables. El ensayo de micronúcleos (MN), que ha demostrado ser una herramienta útil para la detección de daños citogenéticos inducidos por la exposición a la radiación, se utilizó en el presente estudio para investigar el efecto genotóxico de las microondas en linfocitos de sangre periférica humana in vitro expuestos en G(0) a campos electromagnéticos con diferentes frecuencias (2,45 y 7,7 GHz) y densidad de potencia (10, 20 y 30 mW/cm(2)) durante tres veces (15, 30 y 60 min). Los resultados mostraron para ambas frecuencias de radiación una inducción de micronúcleos en comparación con los cultivos de control a una densidad de potencia de 30 mW/cm(2) y después de una exposición de 30 y 60 min. Nuestro estudio indicaría que las microondas pueden causar daños citogenéticos en los linfocitos humanos principalmente tanto para una alta densidad de potencia como para un tiempo de exposición prolongado.

**Zotti-Martelli L, Peccatori M, Maggini V, Ballardin M, Barale R. Respuesta individual a la inducción de micronúcleos en linfocitos humanos después de la exposición in vitro a radiación de microondas de 1800 MHz. Mutat Res. 582(1-2):42-52, 2005.**

La amplia aplicación de las microondas es motivo de gran preocupación en vista de las posibles consecuencias para la salud humana. Se han llevado a cabo numerosos estudios in vitro para detectar posibles efectos sobre el ADN y la estructura de la cromatina tras la exposición a la radiación de microondas. El objetivo de este estudio es evaluar la capacidad de las microondas, a diferentes densidades de potencia y tiempos de exposición, para inducir efectos genotóxicos, según se evaluó mediante el ensayo de micronúcleos (MN) in vitro en linfocitos de sangre periférica de nueve donantes sanos diferentes, e investigar también la posible variabilidad de la respuesta interindividual. Se expusieron muestras de sangre completa durante 60, 120 y 180 minutos a una radiación de microondas continua con una frecuencia de 1800 MHz y densidades de potencia de 5, 10 y 20 mW/cm(2). La reproducibilidad se probó repitiendo el experimento 3 meses después. El análisis multivariante mostró que los índices de proliferación de linfocitos fueron significativamente diferentes entre donantes (p<0,004) y entre experimentos (p<0,01), mientras que la densidad de potencia aplicada y el tiempo de exposición no tuvieron ningún efecto sobre ellos. Tanto las frecuencias de MN espontáneas como las inducidas variaron de forma altamente significativa entre donantes (p<0,009) y entre experimentos (p<0,002), y se observó un aumento estadísticamente significativo de MN, aunque bastante bajo, en función del tiempo de exposición (p=0,0004) y la densidad de potencia aplicada (p=0,0166). En el segundo experimento se midió una disminución considerable de las frecuencias de MN espontáneas e inducidas. Los resultados muestran que las microondas pueden inducir MN en exposiciones de corta duración a campos de densidad de potencia media. Nuestro análisis de datos destaca una amplia variabilidad interindividual en la respuesta, que se confirmó como un rasgo característico reproducible mediante el segundo experimento.

**Zuo H, Lin T, Wang D, Peng R, Wang S, Gao Y, Xu X, Zhao L, Wang S, Su Z. RKIP regula la apoptosis de células neuronales inducida por la exposición a la radiación de microondas en parte a través de la vía MEK/ERK/CREB. Mol Neurobiol. 10 de agosto de 2014. [Publicación electrónica antes de la impresión]**   
  
En el presente estudio, investigamos si la proteína inhibidora de la quinasa Raf-1 (RKIP) es importante para la apoptosis de células neuronales inducida por la exposición a microondas y exploramos el papel de la vía MEK/ERK/CREB regulada por RKIP en la apoptosis. Las células PC12 diferenciadas se expusieron a una radiación de microondas continua a 2,856 GHz durante 5 min con una densidad de potencia media de 30 mW/cm2. Se construyeron plásmidos recombinantes RKIP sentido y antisentido y se transfectaron en células PC12, respectivamente. Se utilizaron la tinción TUNEL (marcaje de extremos de mella de dUTP mediada por la desoxinucleotidil transferasa terminal (TdT) y el ensayo de actividad de la caspasa-3 para detectar la apoptosis celular. Los resultados mostraron que RKIP se reguló a la baja después de la exposición a microondas, mientras que la vía de señalización MEK/ERK/CREB se activó excesivamente. Además, la proporción de Bcl-2/Bax disminuyó, la actividad de la caspasa-3 aumentó y, por lo tanto, la fragmentación del ADN apoptótico aumentó. La sobreexpresión de RKIP inhibió significativamente la fosforilación de MEK, ERK y CREB, mientras que la regulación negativa de RKIP tuvo el efecto inverso. Además, se encontró que U0126 antagonizaba los cambios causados por la regulación negativa de RKIP después de la exposición a la radiación. En conclusión, RKIP desempeña un papel importante en la apoptosis de las células neuronales inducida por la radiación de microondas, y la regulación de la apoptosis celular por RKIP se realiza en parte a través de la vía MEK/ERK/CREB. Esto sugiere que RKIP puede actuar como un regulador clave del daño neuronal causado por la radiación de microondas. Los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja provocan la detención de la fase G1 a través de la activación de la vía ATM-Chk2-p21 .

[**Zuo WQ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zuo%20WQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26022358) **,** [**Hu YJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hu%20YJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26022358) **,** [**Yang Y**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yang%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26022358) **,** [**Zhao XY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhao%20XY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26022358) **,** [**Zhang YY**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhang%20YY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26022358) **,** [**Kong W**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kong%20W%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26022358) **,** [**Kong WJ**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kong%20WJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=26022358) **. La sensibilidad de las neuronas del ganglio espiral al daño causado por la radiación electromagnética** de los teléfonos móviles **aumentará en un modelo in vitro de inflamación inducida por lipopolisacáridos.** [**J Neuroinflammation.**](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26022358) **29 de mayo de 2015;12(1):105. [Publicación electrónica antes de la impresión]**

ANTECEDENTES: Con la creciente popularidad de los dispositivos móviles Los peligros potenciales de la radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF-EMR) en el sistema auditivo siguen siendo poco claros. Además de la RF-EMR, los humanos también están expuestos a varios factores físicos y químicos. Establecimos un modelo in vitro de inflamación inducida por lipopolisacáridos (LPS) para investigar si aumentará la posible sensibilidad de las neuronas del ganglio espiral al daño causado por la radiación electromagnética de los teléfonos móviles (a tasas de absorción específicas: 2, 4 W/kg).MÉTODOS: Se obtuvieron neuronas ganglionares espirales (NGE) de ratas Sprague Dawley® (SD) neonatales (de 1 a 3 días de edad). Después de tratar las NGE con diferentes concentraciones (0, 20, 40, 50, 100, 200 y 400 μg/ml) de LPS, se utilizó el kit de conteo celular -8 (CCK-8) y el ensayo cometa alcalino para cuantificar la actividad celular y el daño del ADN, respectivamente. Las NGE se trataron con concentraciones moderadas de LPS antes de la exposición a RF-EMR. Después de 24 h de exposición intermitente a una tasa de absorción de 2 y 4 W/kg, se examinó el daño del ADN mediante el ensayo cometa alcalino, se detectaron cambios en la ultraestructura mediante microscopía electrónica de transmisión y se examinó la expresión de los marcadores de autofagia LC3-II y Beclin1 mediante inmunofluorescencia y microscopía confocal de barrido láser. La producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) se cuantificó mediante el ensayo de diacetato de diclorofluorescina.RESULTADOS:El LPS (100 μg/ml) indujo daño del ADN y suprimió la actividad celular (P < 0,05). El LPS (40 μg/ml) no mostró cambios en la actividad celular ni daño del ADN (P > 0,05); por lo tanto, se utilizaron 40 μg/ml para pretratar la concentración antes de la exposición a RF-EMR. RF-EMR no pudo inducir directamente daño del ADN. Sin embargo, el grupo de 4 W/kg combinado con LPS (40 μg/ml) mostró vacuolas mitocondriales, cariopicnosis, presencia de lisosomas y autofagosomas, y expresión creciente de LC3-II y Beclin1. Los valores de ROS aumentaron significativamente en los grupos de exposición a 4 W/kg, 4 W/kg combinado con LPS (40 μg/ml) y H 2 O 2 (P < 0,05, 0,01).CONCLUSIONES:La exposición a corto plazo a la radiación electromagnética de radiofrecuencia no podría inducir directamente daño al ADN en neuronas ganglionares espirales normales, pero podría causar cambios en la ultraestructura celular a una SAR especial de 4,0 W/kg cuando las células están en estado frágil o microdañado. Parece que la sensibilidad de las neuronas ganglionares espirales al daño causado por la radiación electromagnética de los teléfonos móviles aumentará en un modelo in vitro de inflamación inducida por lipopolisacáridos.