



OSASUN SAILA

Osasun Sailburuordetza
Osasun Publikoaren eta Adikzioen
Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE SALUD

Viceconsejería de Salud
Dirección de Salud Pública y
Adicciones

**CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
Y EFECTOS EN SALUD
EVIDENCIA CIENTÍFICA**

REVISIÓN 30 NOVIEMBRE DE 2015



El objetivo de este informe es actualizar la información sobre campos electromagnéticos y efectos en salud, recogida en el documento *Campos electromagnéticos y efectos en salud*¹, publicado por el Departamento de Salud en mayo de 2012, y que recoge la evidencia científica publicada hasta noviembre del 2011.

Para esta actualización se han revisado las publicaciones realizadas por agencias, comités científicos e instituciones de salud nacionales e internacionales de reconocido prestigio (en el anexo 1 se indican las páginas visitadas).

Se han examinado a fondo tres documentos, los publicados más recientemente. El más reciente, publicado en enero de 2015 por el Comité Científico de Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR)² dependiente de la comisión Europea, en el que se recogen todos los estudios publicados entre 2009 hasta junio de 2014 considerados. Otro del Consejo Científico de Seguridad de CEM de Suecia (SSM) en el que se revisan todos los artículos publicados hasta finales de septiembre de 2013 en revistas de lengua inglesa³. Este presenta también una sección dedicada a otros informes de expertos publicados recientemente. Y el tercer informe revisado, fue publicado por l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)⁴ en octubre de 2013 y en él se analizan las publicaciones científicas aparecidas hasta 31 de diciembre de 2012.

Además, se ha realizado una revisión sistemática en distintos portales de literatura científica de los años posteriores a los trabajos de estos organismos. La descripción detallada de las búsquedas realizadas se desarrolla en el anexo 2. En este anexo se presenta también un resumen de los artículos más relevantes encontrados.

CONCLUSIONES

No se han producido cambios relevantes en lo que respecta a las investigaciones sobre efectos en salud derivados de la exposición a campos electromagnéticos desde la publicación del documento del Departamento de Salud *Campos electromagnéticos y efectos en salud*¹.

Bilbao, 30 noviembre de 2015

**SOBRE LA EXPOSICIÓN A RADIO FRECUENCIA (RF) Y EFECTOS EN SALUD LA (SCENIHR)²
CONCLUYE:**

Los estudios epidemiológicos sobre la exposición a RF no indican un mayor riesgo de tumores cerebrales, y tampoco indican un aumento del riesgo para otros tipos de cáncer de la cabeza y del cuello, u otras enfermedades malignas, incluyendo el cáncer infantil.

Estudios anteriores plantearon preguntas abiertas en relación con un mayor riesgo de glioma y de neuroma acústico en grandes usuarios de teléfonos móviles. Basado en un estudio de cohorte y de evolución temporal de la tasa de incidencia, no se soporta la evidencia de un mayor riesgo de glioma, mientras que la posibilidad de una asociación de la exposición a RF con neurinoma del acústico permanece abierta.

La evidencia descrita anteriormente de que la exposición a las RF de los teléfonos móviles puede afectar la actividad del cerebro que se refleja en el EEG durante la fase de vigilia y sueño es sostenida por estudios recientes. Aunque la relevancia de los pequeños cambios fisiológicos permanece poco clara y falta todavía la explicación.

En general, existe una falta de evidencia de que RF de los teléfonos móviles afecte las funciones cognitivas en humanos. Los estudios que han investigado estos efectos incluyen a menudo múltiples resultados. Estos resultados se han obtenido de estudios individuales, dónde se han encontrado en un número pequeño de puntos finales, con pequeña consistencia entre estudios.

Los síntomas que algunas personas han atribuido a distintas exposiciones a RF pueden causar serias disfunciones que alteran la calidad de vida. Sin embargo, las investigaciones más recientes añaden peso a la conclusión de que la exposición a RF no está relacionada de un modo causal con estos síntomas. Esto es válido para todos los grupos de edad y para las personas con “intolerancia idiopática medioambiental” (“hipersensibilidad electromagnética”) atribuida a los campos electromagnéticos. Los estudios actuales de datos observacionales y de provocación soportan esta conclusión.

En línea con lo indicado por el SCENIHR, **la Agencia Francesa ANSES** concluye⁴, respecto a la exposición a RF procedente de los móviles, que “*la evolución temporal de las tasas de incidencia de glioma no muestra un aumento con el uso de los móviles*”.

Sobre efectos adversos en la reproducción y el desarrollo por exposición a RF, en su informe anterior el SCENIHR concluyó que no había efecto a niveles de exposición inferiores a los límites existentes. Esta opinión se mantiene con estudios posteriores.

En lo que respecta a efectos en salud de las antenas, el informe SCENIHR concluye que: *En línea con estudios previos las nuevas investigaciones no indican efectos en salud para la*



población en general relacionado con la exposición a campos electromagnéticos de RF procedentes de red Wireless , radio y transmisores de TV o las redes de wireless local de la escuela o de casa⁴.

SOBRE LA EXPOSICIÓN A FRECUENCIA INTERMEDIA (IF) Y EFECTOS EN SALUD

Hay pocos estudios nuevos sobre la exposición a campos de frecuencia intermedia y efectos en salud y no se han realizado estudios epidemiológicos. Algunos estudios in vivo informan sobre la ausencia de efectos en la reproducción y el desarrollo en campos por debajo de 0,2 mT, en un rango de frecuencia de 20-60 KHz.

En vista del esperado aumento de la exposición ocupacional, se recomienda realizar estudios con biomarcadores y efectos en salud y complementar con estudios experimentales.

SOBRE LA EXPOSICIÓN A FRECUENCIA BAJA (ELF) Y EFECTOS EN SALUD

En general, los estudios existentes no proporcionan evidencia de una relación causal entre la exposición a ELF y los síntomas auto-informados.

Los nuevos estudios epidemiológicos son consistentes con los resultados anteriores de que existe un incremento de riesgo de leucemia en niños con exposiciones diarias promedio estimadas por encima de 0,3 a 0,4 μ T. No obstante, no es posible establecer un interpretación causal ya que no han sido identificados mecanismos que justifiquen este efecto, no hay estudios experimentales que lo expliquen y los estudio epidemiológicos presentan limitaciones para establecer causalidad.

Estudios epidemiológicos no muestran evidencia de mayor riesgo de enfermedades degenerativas, incluyendo demencia. Tampoco se encuentra evidencia de efectos adversos en el embarazo.

Estudios recientes no muestran relación entre la exposición a ELF y a función reproductiva en humanos.



BIBLIOGRAFIA

1. ***Campos electromagnéticos y efectos en salud.*** Departamento de salud Gobierno Vasco
http://www.osakidetza.euskadi.net/contenidos/informacion/cem_salud/es_cem/adjuntos/cem.pdf
2. ***Opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields(EMF).*** Comité científico de Riesgos Sanitarios emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR)
http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf
3. ***Recent Research on EMF and Health Risk 2014.*** Consejo científico de seguridad de CEM de Suecia (SSM)
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2014/SSM-Rapport-2014-16.pdf>
4. ***Radiofrequencies et Santé. Octobre 2013.*** Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).
<https://www.anses.fr/fr/documents/AP2011sa0150Ra.pdf>

ANEXO 1

Agencias y Comités:

OMS (Organización Mundial de la Salud), la Comisión Internacional para la Protección frente a las Radiaciones No-Ionizantes (ICNIRP), el Comité científico de Riesgos Sanitarios emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR), la Agencia para la investigación del cáncer (IARC), Comisión Europea de Salud Pública, PublicHealthEngland (HPA), el Consejo científico de seguridad de CEM de Suecia, FOPH (Federal Office of Public Health (Suiza)); EFHRAN European Helath Risk Assessment Network on EMF Exposure (Comisión Europea); ANSES Agence National de Sécurité Sanitaire, Alimentation, Environnement, Travail (Francia)

ANEXO 2

BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Fuentes de información

Se han utilizado las de mayor evidencia médica. Pubmed/Medline, Embase, UpToDate, Cochrane Libray, Nice, la web de la WHO-OMS.

Criterios de inclusión y exclusión

En las bases de datos bibliográficas se han seleccionado las Revisiones sistemáticas y Meta-Análisis, desde julio de 2014 hasta la fecha. Informes de organismos oficiales

Metodología

Se ha utilizado lenguaje natural y lenguaje controlado (descriptor) y las búsquedas se han dividido principalmente en 3 estrategias combinadas: 1 sobre los EMF y sus términos relacionados, 1 sobre los móviles y sus términos relacionados y 1 sobre los riesgos para la salud humana. Se han combinado estas tres estrategias de varias maneras para tener una amplia cobertura

Las búsquedas se han hecho en inglés y en castellano utilizando entre otros, los términos que a continuación se detallan: Electromagnetic fields (EFM), Cellular Phone , base stations, radiofrecuencias, antenna, Mobile Phone, Base Stations , Microwaves, risk factors, exposures to electromagnetic fields, exposure assessment health , adverse effects, campos electromagnéticos, antenas de telefonía, teléfono móvil, riesgos, efectos adversos, salud

RESULTADO

Se encontraron 20 referencias. Entre ellas estudios experimentales, estudios relacionados con la tendencia de la exposición en distintos microambientes, asociación entre el uso de teléfonos móviles y distintos efectos en salud, modelos para evaluar la exposición a las estaciones base de telefonía móvil. A continuación se resumen los relacionados directamente con la búsqueda-

Estudios epidemiológicos y revisiones:

- **Carlberg M, al. (2014) Decreased Survival of Glioma Patients with Astrocytoma Grade IV (Glioblastoma Multiforme) Associated with Long-Term use of Mobile and Cordless Phones.**

Estudio caso control para analizar la asociación entre la supervivencia de pacientes con glioma y el uso de teléfonos inalámbricos, móviles y wireless phone. Se incluyeron 1.678 casos con glioma. Encuentran que el uso de wireless phone y teléfono móvil durante más de 20 años va asociado con un incremento de HR para glioma y astrocytoma grado IV.

- **Hui Liu, al. (2014) Occupational Electromagnetic Field Exposures Associated with Sleep Quality : A Cross-Sectional Study.**

Estudio transversal realizado en una planta eléctrica en China, participan 854 trabajadores de la planta. Se analiza la asociación entre la exposición a campos electromagnéticos de los teléfonos móviles y otros utensilios relacionados con su ocupación y la calidad y duración del sueño. La calidad y duración del sueño se evaluó mediante cuestionario, la exposición a campos electromagnéticos se evaluó por el puesto que ocupaba el trabajador y una serie de preguntas. La exposición asociada a los puestos fue previamente medida. Encuentran asociación entre la exposición a CEM y la calidad del sueño (más de 4 horas al día de exposición OR= 1.57, 95%CI:1.10,2.14 , para exposiciones de menos de 4 horas día OR= 1.68, 95%CI:1.18,2.39). No se encuentra asociación con la cantidad de sueño.

- **Urbiniello D, al. (2014) Radio-frequency electromagnetic field (RF-EMF) exposure levels in different European outdoor urban environments in comparison with regulatory limits .**

Estudio multicéntrico para comparar la media de los niveles de exposición en áreas del exterior de 4 ciudades europeas y evaluar el impacto de los límites regulados en estas determinadas áreas. Se realizan mediciones 12 días a lo largo de un año. No se encontró que la disminución de los límites reguladores conlleven un aumento de los límites de exposición de la población. Todos los niveles de exposición estuvieron lejos de los valores internacionales de referencia ICNIRP

- ◆ **G. Zhao, X. Lin, M.Zhou, j.Zhao “Relationship between exposure to extremely low-frequency electromagnetic fields and breast cancer risk: a meta-analysis.** Eur J Gynaecol Oncol 2014 ;35(3):264-9

El objetivo de este estudio es analizar la relación entre la exposición a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja y el cáncer de mama y discutir el riesgo potencial de estos campos en el cáncer de mama humano. Se recogieron 16 informes de estudios caso-control que habían sido publicados entre 2000 y 2007. El modelo de efectos fijos (FEM) o el de efectos aleatorios (random) (REM) fueron elegidos para calcular para calcular las OR dependientes de los resultados del test de homogeneidad (Q test): se analizaron dos subgrupos mujeres premenopáusicas y menopáusicas. La OR de los dieciséis estudios fue $OR_{DL} = 1,10$, 95% CI = (1,01-1,20). La OR_{MH} del grupo de mujeres no menopáusicas fue 1,25, 95% CI=(1,05-1,49). La OR_{MH} del grupo de mujeres menopáusicas fue 1,04, 95% CI=(0,93-1,18).

Conclusión: Los autores encontraron que los CEM de frecuencia extremadamente baja pueden incrementar el riesgo de cáncer de mama. Las mujeres expuestas pueden incrementar el riesgo de cáncer de mama cuando no son menopáusicas. El mecanismo específico requiere más estudios.

Artículo de opinión:

- ◆ ***Cancer et téléphonie mobile: la relation de causalité en procès.* Revue Medicale Suisse 28 mai 2014.**

Un equipo de 11 investigadores de la Universidad de Burdeos a partir de los hábitos de consumo de teléfono móvil de 253 personas con diagnóstico de glioma y de 194 con diagnóstico de meningioma, ha comparado con 892 testigo. Se ha considerado el consumo de alcohol y tabaco, nivel de estudios, exposición a pesticidas y radiaciones ionizantes. Las personas han sido reclutados en el cuadro del estudio “Cerenat, llevado a cabo entre los año 2004 y 2006. El n.º medio de llamadas por semana, su duración, el modelo de teléfono han sido recogidas en entrevista. Los resultados indican:

1_ no hay diferencia entre los usuarios regulares y los que no utilizan el móvil;

2_ se ha detectado una asociación positiva con el desarrollo de gliomas o meningiomas en personas que han telefonado al menos 896 horas en el curso de su vida, así como (solo para los gliomas) en aquellos que hayan acumulado más de 18 360 comunicaciones en su vida.

Pero ¿qué conclusión? Los autores concluyen que su estudio no permite definir el nivel de riesgo de la aparición de lesiones tumorales. Las conclusiones siguen las observadas internacionalmente, pero que deben ser confirmadas, a saber una elevación del riesgo de tumores cerebrales observada únicamente en los grandes utilizadores de móviles y en concreto en los utilizadores intensivos en el contexto laboral.

No se puede demostrar formalmente que la naturaleza de la relación sea causal. La concordancia con otros estudios publicados es interesante.

Se trata de aceptar o rechazar la relación causal.

¿Que es necesario para establecer la relación causal?

1. Relación temporal
2. Fuerte asociación
3. Relación dosis-efecto
4. Temporalidad de la asociación
5. Especificidad de la asociación
6. Reproductibilidad
7. Plausibilidad