

Radiobiología

Revista electrónica

ISSN 1579-3087

<http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/radiobiologia.htm>

[http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/numeros/RB1\(2001\)1-3.pdf](http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/numeros/RB1(2001)1-3.pdf)

Radiobiología 1 (2001) 1– 3

Todo lo que quiso saber sobre los teléfonos móviles y no se atrevió a preguntar

José Antonio Aguilar Arjona, María del Mar Becerra Mayor

Licenciados en Medicina y alumnos de Doctorado del Departamento de Radiología y Medicina Física
de la Universidad de Málaga
Facultad de Medicina – Teatinos s/n – 29071 Málaga (España)

Recibido 15 mayo 2001; aceptado 20 junio 2001



Edita: Grupo de Investigación de Radiobiología.
Dpto. Radiología y Medicina Física. Universidad
de Málaga (España)



Radiobiología 1 (2001) 1–3

Radiobiología

Revista electrónica

Edita: Grupo de Investigación de Radiobiología.
Dpto. Radiología y Medicina Física. Universidad
de Málaga (España)

<http://www-rayos.medicina.uma.es/rmf/radiobiologia/revista/radiobiologia.htm>

Todo lo que quiso saber sobre los teléfonos móviles y no se atrevió a preguntar

José Antonio Aguilar Arjona, María del Mar Becerra Mayor

Licenciados en Medicina y alumnos de Doctorado del Departamento de Radiología y Medicina Física
de la Universidad de Málaga
Facultad de Medicina – Teatinos s/n – 29071 Málaga (España)

Recibido 15 mayo 2001; aceptado 20 junio 2001

Resumen

El teléfono móvil, que ha revolucionado las comunicaciones, preocupa a los usuarios y Autoridades por la posible producción de efectos perjudiciales para la salud. Los hallazgos encontrados aún no son muy evidentes ni definitivos. Un grupo de expertos del Reino Unido ha concluido diciendo que es poco probable que su uso cause cáncer u otras patologías, pero sí recomiendan que los niños limiten su uso sólo a "llamadas esenciales". Recientes investigaciones, desarrolladas en varios países, sugieren que se produce un efecto no térmico sobre los tejidos. Actualmente, la regulación por parte del Gobierno sobre el uso de móviles sólo reconoce los efectos térmicos de estas ondas de radio.

Una ventaja indudable de la telefonía móvil es la posibilidad de comunicación, tanto nacional como internacional, independientemente del lugar de localización del emisor y el receptor. Pero, existe un gran peligro en el uso del móvil que ha demostrado ser mortal, y es su uso durante la conducción de vehículos; ya que puede ser causa de accidentes de tráfico debido a la disminución de la atención sobre la conducción.

Palabras clave: Telefonía móvil; Campos electromagnéticos; Ondas de radiofrecuencia; Radiaciones no ionizantes

El teléfono móvil, ese pequeño aparato que ha revolucionado las comunicaciones, ha facilitado el trabajo para algunos, ha supuesto una molestia para otros, se han establecido modas alrededor de él, incluso ha salvado vidas y ha sacado de un apuro a más de uno. Pues bien, no ha faltado quien investigue sobre si produce efectos perjudiciales para la salud pero los hallazgos aún no son muy evidentes, ya que se necesitan años de exposición. No existen todavía datos suficientes para hacer un estudio epidemiológico que relacione el uso de la telefonía móvil como causa de mortalidad y/o morbilidad (Rothman et al., 1996).

Bases físicas de la telefonía móvil

En un somero resumen sobre el funcionamiento de los teléfonos móviles, se podría decir que transmiten la comunicación usando radiaciones no ionizantes (ondas de radiofrecuencia), mediante un campo electromagnético en el rango de los 900 - 1800 MHz. Una propiedad física de estas ondas es que al interaccionar con un objeto hacen que sus partículas vibren, provocando que friccionen entre sí, y generando calor. Es en este punto donde se originan los posibles problemas para la salud debido a que el móvil se coloca en la oreja y por tanto en contacto con esa región craneal, la parieto-temporal. En cuanto a los campos

Correspondencia: J.A. Aguilar Arjona

electromagnéticos, una reflexión, los móviles los generan, pero también los producen los electrodomésticos de casa, pero ¿qué hacemos?

La voz de los expertos

Un grupo independiente de expertos sobre móviles del Reino Unido ha concluido diciendo que es poco probable que su uso cause cáncer u otras patologías, pero sí recomiendan que los niños limiten su uso sólo a "llamadas esenciales". Así mismo Colin Blakemore de la Universidad de Oxford en el Reino Unido, desaconseja el uso en niños, al demostrar efectos de las ondas de radiofrecuencia en células y tejidos. Sugiere precaución en su uso ya que argumenta que en los niños el cerebro es más pequeño y está aún en crecimiento, siendo más susceptible de daño. Aconseja que, al ser el cráneo más delgado, los niños no se deberían exponer al uso del móvil; ya que cuando éstos sean adultos habrán acumulado un largo período de exposición. Pero de todas formas no se puede afirmar que suponga un riesgo, lo que favorece a las industrias de telefonía móvil, que tienen en los adolescentes su principal mercado (Senior, 2000).

Recientes investigaciones desarrolladas en varios países sugieren que hay un efecto no térmico en los tejidos, el cual viene dado por la alteración en la expresión de algunos genes; originando cambios en la excitabilidad de las células nerviosas, alteraciones en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y en la habilidad de los roedores en los laberintos. Estos estudios son muy controvertidos pues es muy difícil extrapolar los datos obtenidos de los roedores a los humanos. Otros investigadores como Repacholi et al (1997) han observado alteraciones en las cadenas de ADN en ratones expuestos durante 18 meses a ondas de radiofrecuencia. Además han observado un incremento en el número de linfomas en ratones transgénicos. Pero aún el trabajo no es definitivo (Lai y Singh, 1996; Chou et al., 1992; Repacholi et al., 1997).

Actualmente, la regulación por parte del Gobierno sobre el uso de móviles sólo reconoce los efectos térmicos de estas ondas de radio. David Pomerai (2000) y colaboradores de la Universidad de Nottingham en el Reino Unido, han observado que estas ondas presentan además un efecto no térmico; lo cual no ha sido de buen agrado a la industria que califica el hallazgo de insignificante e irrisorio. Pomerai ha observado que el nematodo de tierra *Caenorhabditis elegans* así como muchos otros organismos, incluyendo los seres humanos, producen proteínas protectoras de los choques térmicos (HSPs) inducidas por el calor o por sustancias tóxicas. Para detectar la presencia de estas proteínas se han usado gusanos transgénicos que expresan una proteína marcadora cuando se producen estas proteínas HSPs. El experimento se ha realizado sometiendo a los nematodos a las ondas durante toda la noche y al

realizar los análisis han comprobado que se produce un incremento significativo de las proteínas HSPs, sin tener evidencia del efecto térmico. Investigadores del centro de Oncología de Bristol en el Reino Unido afirman que el mecanismo de acción de las proteínas HSPs podría provocar cambios a nivel vascular en los seres humanos, por lo que debería ser investigado (Butcher, 2000).

Existe una preocupación por el hecho de que el uso de la telefonía móvil pueda provocar la aparición de cáncer, lo cual todavía no ha sido demostrado. Además, se han llegado a relacionar síntomas asociados al uso de los móviles como mareos, vértigos, problemas de memoria, alteraciones del sueño; así como cambios electroencefalográficos y de la presión sanguínea (Hermann y Hossman, 1997; Braune et al., 1998). Pero todos estos hallazgos no han demostrado la suficiente evidencia de que sean producidos por el uso del teléfono móvil ya que todos ellos pueden desarrollarse por otras muchas circunstancias.

La National Radiological Protection Board del Reino Unido (Maier et al., 2000) asume que el único riesgo, como hemos dicho antes, procede de la acción térmica que se produce sobre los tejidos. Los móviles desprenden una energía de 1 watio lo cual produce un insignificante calor local, aumentando 0,1 °C la temperatura del cerebro, lo cual raramente va a producir daños en los tejidos. De todas formas aún no existe un consenso a nivel mundial sobre la limitación del uso del móvil. Los límites de exposición recomendados por la Comisión Internacional de Protección frente a las Radiaciones no Ionizantes son semejantes a los establecidos por la National Radiological Protection Board, pero para evitar posibles males recomiendan una exposición cinco veces menor y sobre todo en la gente joven, por ser los grupos más susceptibles y además los mayores usuarios. Actualmente se está realizando un estudio en Estados Unidos, Escandinavia y Gran Bretaña sobre los efectos de la telefonía móvil para la salud, que finalizará en el año 2003. ¿Veremos lo que nos plantean!

Ventajas e inconvenientes de la telefonía móvil

Una ventaja indudable de la telefonía móvil es la posibilidad de comunicación, tanto nacional como internacional, independientemente del lugar de localización del emisor y el receptor. Es de gran utilidad en determinadas circunstancias, como situaciones de necesidad de ayuda y/o auxilio, en lugares poco comunicados, para localizar a personas en cualquier momento y lugar, etc; siempre y cuando exista cobertura. Pero, existe un gran peligro en el uso del móvil que ha demostrado ser mortal, y es su uso durante la conducción de vehículos; ya que puede ser causa de accidentes de tráfico debido a la disminución de la atención sobre la conducción. Tal es la situación, que ha llevado a que las Autoridades competentes

prohíban su uso mientras se conducen automóviles (Chapman y Schofield, 1998). Otro de los “inconvenientes” es un nuevo lenguaje escrito que se está creando en torno al uso de los mensajes de texto que se pueden enviar por el móvil, ya que debido a la limitación de caracteres (hasta 150 por mensaje) se recurre a escribir usando los sonidos de las letras, usando así menos espacio. ¿Se llegará a usar en las escuelas para escribir? En su favor hemos de decir, que es muy útil para coger apuntes.

Conclusiones

Pensamos que el uso del teléfono móvil nunca podrá ser eliminado, aun cuando pudiera producir algún tipo de daño, ya que se ha convertido en un instrumento imprescindible para muchos. Si todavía no se ha conseguido erradicar el tabaco que está demostrado que es dañino para la salud, muy difícilmente desaparecerá el móvil; y más aún como tecnología punta que es, y que presenta hoy por hoy más ventajas que inconvenientes. Lo que sí podrá cambiar, y de hecho lo hará, será la forma física de realizarse la telefonía móvil; distintos equipos, cada vez más pequeños, con más autonomía, etc. Estos equipos van innovándose continuamente y habrá que ver como son los teléfonos del futuro o incluso si ya los tendremos implantados en nuestro cuerpo; *“imitando al visionario Julio Verne que tan acertadamente vio el futuro”*.

Referencias

Braune S, Wrocklage C, Raczek J, Gailus T, Lucking CH. Resting blood pressure increase during exposure to a

radio-frequency electromagnetic field. Lancet, 351 (1998):1857-1858

Butcher J. Effects of microwave radiation may not be limited to heating. Lancet, 355 (2000):1793

Chapman S, Schofield WN. Emergency use of cellular (mobile) telephones. Lancet, 351 (1998):650

Chou CK, Guy AW, Kunz LL, Jonhson RB, Crowley JJ, Krupp JH. Long term, low level microwave irradiation of rats. Bioelectromagnetics, 13 (1992):469-496

Hermann DM, Hossmann KA. Neurological effects of microwave exposure related to mobile communication. J Neurol Sci, 152 (1997):1-14

Lai H, Singh NP. Single and double-stranded DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to radiofrequency electromagnetic radiation. Int J Radiat Biol, 69 (1996):513-521

Maier M, Blackmore C, Koivisto M. The health hazards of mobile phones. BMJ, 320 (2000):1288-1289

Pomerai D. Effects non-thermals of microwave. Nature, 405 (2000):417-418

Repacholi MH, Baste A, Gebiski V, Noonan D, Finnie J, Harris AW. Lymphomas in Em-Pim 1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. Radiat Res, 147 (1997):631-640

Rothman KJ, Loughlin JE, Funch DP, Dreyer NA. Overall mortality of cellular telephone customers. Epidemiology, 7 (1996):303-305

Senior K. Mobile phones: are they safe? Lancet, 355 (2000):1793