

Influencia de las emisiones electromagnéticas no ionizantes en la salud

Pérez Escalona, Leonel¹
Valdés Roque, Yohandra²
Sariago Riumbau, María Adelaida³
Valdés Roque, Yohalis⁴

¹ Escuela Latinoamericana de Medicina/Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica y Posgrado, La Habana, Cuba, leonel@elacm.sld.cu

² Escuela Latinoamericana de Medicina/Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica y Posgrado, La Habana, Cuba, yohandra@elacm.sld.cu ³ Escuela Latinoamericana de Medicina/Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica y Posgrado, La Habana, Cuba, adelaida@elacm.sld.cu

⁴ Escuela Latinoamericana de Medicina/Grupo de Seguimiento de los Recursos Humanos, La Habana, Cuba, yohalisvr@infomed.sld.cu

Resumen:

Introducción: Desde hace varios años los posibles efectos sobre la salud, relacionados con la exposición a los campos electromagnéticos asociados al consumo de energía eléctrica, base de nuestra industria y bienestar social, han sido fuente de polémica y discusión tanto en foros científico-técnicos como en el público general. A raíz de dicha polémica, acrecentada en los últimos años por diferentes causas, como los tendidos eléctricos de líneas de alta tensión, la instalación de antenas fijas de telefonía móvil, entre otros; la opinión pública recibe una información confusa, no adecuada a la veracidad de su riesgo o inocuidad.

Objetivo: Elaborar las recomendaciones necesarias, que contribuyan a la adopción de medidas más eficaces de protección sanitaria para disminuir los efectos de las emisiones electromagnéticas no ionizantes en la salud.

Materiales y Métodos: Se emplearon diferentes métodos teóricos como el histórico-lógico, utilizado en el análisis de la evolución histórica e influencias principales relacionadas con las emisiones electromagnéticas y la salud. Además, se utilizaron el análisis-síntesis y la inducción-deducción, que permitieron conformar los fundamentos teóricos y las bases empíricas del estudio.

Resultados: Se logró una evaluación objetiva de las evidencias científicas acerca de los potenciales efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud y se elaboraron las recomendaciones necesarias, que contribuyen a la adopción de medidas más eficaces de protección sanitaria.

Conclusiones: Se espera poder despejar las dudas e incertidumbres sobre los riesgos para la salud de las emisiones electromagnéticas no ionizantes.

Palabras clave: *radiaciones electromagnéticas, afectaciones a la salud, efectos biológicos.*

Temática del evento: Contribución a la salud de la población.

I. INTRODUCCIÓN

El electromagnetismo es una combinación de campos eléctricos y campos magnéticos oscilantes que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro (1). Esta energía existe de forma natural y es inocua, sin embargo, se le unen nuevas fuentes con mayores niveles de radiación y a las que la población se expone todos los días. Por ejemplo, el uso masivo de la telefonía inalámbrica se ha producido cuando aún en la comunidad científica no existía un consenso sobre los efectos de estos sistemas sobre los componentes biológicos en los humanos y en los animales desde el nivel celular hasta los comportamientos sociales. Es por ello que, a partir de una evaluación objetiva de diferentes evidencias científicas acerca de los potenciales efectos de las emisiones electromagnéticas no ionizantes sobre la salud, este trabajo tiene como objetivo elaborar las recomendaciones necesarias, que contribuyan a la adopción de las medidas más eficaces de protección sanitaria para disminuir los efectos de las emisiones electromagnéticas no ionizantes en la salud (2).

En las dos últimas décadas se han publicado más de 30 000 artículos relacionados directa o indirectamente con esta nueva área de investigación multidisciplinaria. Los informes abarcan una gran variedad de campos y disciplinas como la física, la ingeniería, la biofísica, la genética-molecular, la biología celular, la fisiología de animales y plantas, la conducta humana, las aplicaciones clínicas y los estudios ecológicos.

Cuando se estudian los efectos biológicos de radiaciones electromagnéticas es importante distinguir dos rangos de radiaciones: ionizantes y no ionizantes, cuyos mecanismos de interacción con los tejidos vivos son ~~muy~~ diferentes.

Se desea demostrar que la presente evaluación del riesgo, y las recomendaciones recogidas en este trabajo, se basan en una revisión de la evidencia científica existente en la actualidad.

Objetivo general: elaborar las recomendaciones necesarias, que contribuyan a que se adopten las medidas más eficaces de protección sanitaria para disminuir los efectos de las emisiones electromagnéticas no ionizantes en la salud.

II. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio explicativo de tipo observacional de casos y controles, en la comunidad Orlando Nodarse, del municipio Mariel, en Artemisa, entre los meses enero y noviembre de 2017.

La población la integraron 488 individuos con edades comprendidas entre 50 y 69 años, de la que se obtuvo una muestra de 224 individuos, mediante un muestreo aleatorio simple. Se excluyeron pacientes con discapacidad física o mental que limitara la actividad física. Se estudiaron 81 casos con riesgos cardiovascular global alto o superior y 143 controles. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes.

Se aplicó como método teórico el análisis documental, para conocer los referentes teóricos relacionados con la inactividad física y su relación con el riesgo cardiovascular; como métodos empíricos se utilizaron sendos cuestionarios: el primero con el propósito de conocer sobre la existencia de factores de riesgo cardiovascular y el segundo fue el cuestionario de actividad física (GEPAQ). Se realizaron mediciones de la tensión arterial y determinaciones de la glicemia y el colesterol total, por extracción de sangre en ayunas de al menos 8 horas, por los métodos de laboratorio convencionales. La estimación del riesgo cardiovascular se realizó mediante el uso de las tablas de riesgo de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Como variable de independencia se manejó el nivel de actividad física, como variable de respuesta el riesgo

cardiovascular global y como variable de control el nivel de la tensión arterial.

El procesamiento de los datos se realizó con el programa de análisis estadístico GNU/PSPP. Se utilizó la prueba de X², para determinar la asociación o independencia de las variables utilizadas y el coeficiente de contingencia, para evaluar la significación estadística de la asociación entre las variables, con un nivel de significación de 0,05, así como el Odds ratio (OR) para cuantificar la asociación entre las variables.

III. RESULTADOS

Se logró una evaluación objetiva de las evidencias científicas acerca de los potenciales efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud y se elaboraron las recomendaciones necesarias, que contribuyen a que se adopten las medidas más eficaces de protección sanitaria.

Las radiaciones entre 30 kHz y 300 MHz y las microondas entre 300 MHz y 300 GHz, provocan vibraciones moleculares, produciendo calor; de ahí su empleo doméstico, médico, industrial; con lo cual pueden producirse quemaduras a partir de una determinada cantidad de radiación. La influencia de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud puede ser de tres tipos:

Efectos térmicos: cuando la energía electromagnética causa un aumento mensurable de la temperatura del objeto o persona (0,1-2°C). La absorción de radiofrecuencias y microondas en un medio material tiene aparejado calentamiento, de manera tal que la intensidad de la radiación podría provocar un incremento de la temperatura donde se produce un cambio en la orientación espacial (oscilación) de las moléculas bipolares, principalmente el agua e iones. La energía electromagnética pasa a calórica y los tejidos se calientan dependiendo de la densidad de las radiaciones y la cantidad de moléculas bipolares de los tejidos sobre todo el agua e irrigación sanguínea del órgano (3).

De ahí que los órganos más afectados por radiación electromagnética son los de poca irrigación como el cristalino y humor vítreo del ojo, los órganos parenquimatosos y otros como el hígado, el páncreas, los ganglios linfáticos, las gónadas y los órganos huecos como el estómago, la vejiga y la vesícula biliar. La acción térmica se manifiesta cuando la densidad de flujo o densidad de la potencia tenga valores menores de 10 mW/cm². El calentamiento inducido por radiaciones electromagnéticas provoca respuestas fisiológicas y termorreguladores, incluyendo menor capacidad para realizar tareas físicas y psíquicas, debido al aumento de la temperatura corporal. La acción biológica de las ondas electromagnéticas ha sido clasificada según densidades de potencia en:

Densidad de potencia mayor de 10 mW/cm² con predominio de efectos térmicos bien definidos.

Densidades de potencia entre 1 y 10 mW/cm² con efectos térmicos ligeros pero perceptibles.

Densidades de potencia menores de 1 mW/cm² con efectos térmicos poco probables.

Efectos no térmicos: se producen cuando la energía de la onda es insuficiente para elevar la temperatura por encima de las fluctuaciones de temperatura normales del sistema biológico estudiado. Hay evidencias de que exposiciones prolongadas a la baja intensidad son potencialmente nocivas. Las radiaciones electromagnéticas por debajo de 1 mW/cm² no producen calentamiento significativo, sino que inducen corrientes y campos eléctricos en los tejidos, los cuales se miden en términos de densidad de corriente y cuya unidad de medida es A/m².

Efectos atérmicos: se produce cuando hay energía suficiente para causar un aumento de temperatura corporal, sin que se observen cambios en la temperatura debido al enfriamiento ambiental (4).

A pesar de que existe controversia acerca de si las radiofrecuencias y las microondas afectan a la salud, estudios científicos realizados en los humanos y los animales, demuestran que este tipo de

radiación afecta el estado de salud de las personas expuestas a ellas. A partir de 1996 con el inicio de los trabajos realizados principalmente en Europa, se describe la existencia de síntomas específicos entre trabajadores y personal militar expuestos continuamente a las radiaciones electromagnéticas de hiperfrecuencias y se describe por primera vez el denominado "enfermedad de las radiofrecuencias" como una realidad médica asociada a la exposición. Esta se caracteriza por:

- Síndrome asténico: caracterizado por fatiga, irritabilidad, cefalea, náuseas y anorexia.
- Síndrome diatónico cardiovascular: modificaciones de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial.
- Síndrome di encefálico: somnolencia, insomnio, alteraciones sensoriales.

Además se describieron otras anomalías derivadas de la exposición, como es el riesgo de contraer cataratas, modificaciones del electroencefalograma, aumento en la aparición de algunos tipos de cáncer como los linfomas, asociados a la exposición crónica con un aumento de hasta 2,4 veces del riesgo de tumores cerebrales.

Se valoraron los efectos biológicos y efectos sobre la salud de las emisiones electromagnéticas a través de un examen exhaustivo de las evidencias científicas sobre la base de un análisis de éstas en su conjunto. Considerando los hallazgos en un contexto general, se hizo una valoración, llegándose a conclusiones sobre si los datos científicos son o no concluyentes y proponer la aplicación del "principio de precaución" cuando las evidencias sean discrepantes o existan aún cuestiones abiertas.

El texto se ha redactado en un lenguaje asequible y divulgativo dentro de los límites impuestos por el rigor científico exigido a este tipo de trabajo y esperamos que el mismo sirva de base para la adopción de estrategias y la toma de decisiones relativas a la protección de los ciudadanos ante las exposiciones a emisiones electromagnéticas.

IV. DISCUSIÓN

Las emisiones electromagnéticas de alta intensidad pueden provocar efectos capaces de dañar la salud a corto plazo. La naturaleza de estos efectos depende de la intensidad y de la frecuencia de la señal electromagnética.

En lo que concierne a la denominada "Hipersensibilidad Electromagnética", la literatura científica menciona casos de personas que alegan sufrir reacciones adversas, como dolores inespecíficos, fatiga, cansancio, disestesias, palpitaciones, dificultad para respirar, sudores, depresión, dificultades para dormir, y otros síntomas que atribuyen a la exposición a campos electromagnéticos (5 Y 6).

Los resultados de los estudios que han investigado estos síntomas son a menudo inconsistentes y contradictorios. Así, se han detectado diversos factores, la mayoría de ellos ambientales, que pueden intervenir en la hipersensibilidad electromagnética. Las normativas internacionales de protección radiológica consideran que, en el rango de frecuencias a que nos referimos aquí, sólo exposiciones que dan lugar a valores de Tasa de Absorción Específica (SAR, en inglés) superiores a 4 W/kg promediados en todo el cuerpo son potencialmente capaces de provocar efectos adversos en los humanos (7).

V. CONCLUSIONES

Esperamos que el contenido de este trabajo contribuya a despejar las dudas e incertidumbres sobre los riesgos para la salud de las emisiones electromagnéticas no ionizantes. Se logró un resumen de las evidencias sobre los efectos biológicos de los campos electromagnéticos, se elaboraron las recomendaciones necesarias, que contribuyen a que se adopten las medidas más eficaces de protección sanitaria sobre la base del análisis y la revisión de los estudios epidemiológicos.

Se recomienda que se promuevan las investigaciones y se vigilen la evolución del conocimiento sobre los efectos de los campos electromagnéticos y la salud humana, este seguimiento permitiría la adopción de las medidas adicionales de control y protección sanitaria, si así lo aconsejasen las nuevas evidencias obtenidas de los estudios que actualmente están en marcha.

REFERENCIAS

1. Pérez JL. Campo electromagnético. Melatonina y cáncer. Rev cubana Med Milit. [Internet] 2012 [citado 20 nov 2012] ;35(1). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0138-65572006000100001&lng=es>
2. Pérez Alejo JL, Piñón Montano AG, García Sánchez M. Falcón ME. El balance redox en personas expuestas a las radiaciones electromagnéticas (radiaciones no ionizantes). [Internet] Rev. Cubana Med Milit. 2011. [citado 25 jul 2016] 35(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572006000100002&lng=es
3. Portales M. Contaminación electromagnética y salud. Rev cubana Med Milit 2006 [Internet] 2006. [citado 25 Feb 2002]: 35(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol35_4_06/mil01406.htm
4. Baris D, Armstrong BG. A case cohort study of suicide in relation to exposure to electric and magnetic fields among electrical utility workers. Rev Occup Environ Med. [Internet] 2008 [citado 20 nov 2012]; 53:17-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/172/>
5. Burch JB. Radiofrequency no ionizing radiation in a community exposure to radio and television broadcasting. Rev Environ Health Perspect. [Internet] 2006 [citado 20 nov 2012];114(2):248-51.
6. Castellanos JP. Peligros de las ondas electromagnéticas sobre la salud. [Internet] 2002. [citado 20 nov 2012]: (4 de 4). Disponible en: <http://www.robotier.com/castellano/index.jsp>
7. D-003 Los niños no deben usar teléfonos móviles. Archive-Name: d-010803. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas INFOMED. Red telemática de Salud Pública. Al Día: Noticias de Salud. [citado 3 Ag 2002]: Año 8 No 163. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572005000400002&lng=en&nrm=iso