

Escenario clínico

Durante un pase de residentes, varios médicos comentan que algunas madres les han preguntado si las torres de alta tensión, los hornos a microondas y otras fuentes de campos eléctricos y magnéticos aumentan el riesgo de que sus hijos padezcan cáncer.

Pregunta que generó el caso

Los niños (población) expuestos a fuentes de campos eléctricos y magnéticos (exposición) ¿presentan mayor riesgo de cáncer (desenlace) con relación a niños no expuestos (comparación)?

Los campos electromagnéticos y sus riesgos para la salud

En los últimos años, hemos asistido a un aumento en cantidad y diversidad de las fuentes de campos eléctricos y magnéticos (FCM) que se emplean con fines personales, industriales y comerciales. Podemos mencionar los aparatos de radio y televisión, las computadoras personales, los teléfonos celulares, los hornos a microondas, las estaciones eléctricas y radares, entre otras.

La difusión de estos elementos ha traído aparejada la preocupación acerca de sus posibles efectos nocivos sobre la salud, especialmente la posibilidad de que estén asociados con ciertas neoplasias.

Para comprender mejor el problema, se exponen a continuación algunos conceptos relacionados con este tipo de radiaciones.

Se denominan ondas electromagnéticas a ondas producidas por la oscilación o aceleración de una carga eléctrica. Todas estas ondas, más allá de su frecuencia, se transmiten a la velocidad de la luz sin necesidad de un medio físico: pueden viajar en el vacío. Según su espectro, estas radiaciones se ubican en un amplio espectro de frecuencias. Dependiendo de esta frecuencia está la capacidad de la radiación de depositar energía en un organismo y de ser absorbida por el sujeto. A mayor frecuencia, más capacidad de absorción por parte de los tejidos y menor penetración en los tejidos.

De esta manera, podemos mencionar radiaciones de muy alta frecuencia, como los rayos X, capaces de provocar ionización (ruptura de enlaces químicos) por lo que se las denomina ionizantes. Si las uniones afectadas integran material genético, el daño puede causar cáncer o anomalías en el desarrollo.

Las radiaciones de frecuencias más bajas son muy débiles para destruir enlaces químicos y se las llama no ionizantes. A pesar de no romper uniones químicas, las radiaciones no ionizantes pueden dañar tejidos por su capacidad de inducir corrientes eléctricas en los tejidos.

En 1996, la Organización Mundial de la Salud, lanzó un proyecto internacional en el cual se definía como campos electromagnéticos al rango de frecuencias de 0 a 300 gigahertz (GHz).

En este EOP abordamos el tema de los campos eléctricos y magnéticos de muy baja frecuencia producidos por aparatos y líneas eléctricas.

Este tipo de ondas han sido señaladas como responsables de varios daños en la salud. Sin embargo, uno de los temas más polémicos y controvertidos es su relación con el cáncer.

Las causas de las neoplasias en la infancia no están suficiente-

mente claras. Las radiaciones ionizantes, algunos agentes quimioterápicos, factores genéticos y virus han sido relacionados con la aparición de algunos de los cánceres en edad pediátrica. La hipótesis acerca de que la exposición a campos electromagnéticos estaría asociada con leucemia y tumores en el sistema nervioso central ha sido sugerida en la literatura médica.¹

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda en MEDLINE empleando como palabras clave "power lines" "electromagnetic fields" "cancer", limitando a menores de 18 años, publicación es de los últimos cinco años y utilizando el filtro metodológico para artículos sobre etiología (clinical queries). Nota: también se buscaron y encontraron entre otras, revisiones sistemáticas o meta-análisis.²⁻⁴ Se seleccionaron dos ensayos individuales por el número de pacientes incluidos, por ser estudios de base poblacional y por contar con un diseño apropiado para responder la pregunta.

Resumen de la evidencia

1. UK Childhood Cancer study Investigators. Exposure to power-frequency magnetic fields and the risk of childhood cancer. *Lancet* 1999; 354:1925-31

Objetivo: estudiar la relación entre la aparición de cáncer en la infancia y la exposición a campos electromagnéticos.

Diseño: estudio de casos y controles de base poblacional de niños entre 0 y 14 años.

Ámbito: Inglaterra, Gales y Escocia

Métodos: todos los niños con cáncer confirmado eran elegibles. Para cada caso se seleccionaron dos controles apareados por fecha de nacimiento y sexo. Los controles se seleccionaron de manera aleatoria de la lista del Family Health Services Authority en Inglaterra y Gales o del Health Board en Escocia. El estudio completo incluyó 3.838 casos y 7.629 controles. Esta parte del estudio (relacionado con campos electromagnéticos) incluyó un solo control por caso y las mediciones domiciliarias y en la escuela de campos electromagnéticos se realizaron en 2.226 pares de niños. Estas mediciones fueron empleadas para calcular la exposición promedio en el año previo al diagnóstico o una fecha equivalente en los controles. Se realizó ajuste por diversas variables de interés a través de regresión logística*.

Resultados: El Odds Ratio* para leucemia linfoblástica aguda comparando los niños con exposición mayor de 0.2 μ T en relación con los niños con exposiciones menores a 0.1 μ T fue de 0,92 (IC95% 0,47 a 1,79). Para todas las leucemias el OR fue de 0,90 (IC95% 0,49 a 1,63), para tumores del sistema nervioso central de 0,46 (IC95% 0,11 a 1,86), para otras enfermedades malignas 0,97 (IC95% 0,46 a 2,05) y para todas las enfermedades malignas combinadas 0,87 (IC95% 0,56 a 1,35).

Se encontraron exposiciones extremadamente altas en 8 casos y 9 controles (0.4%).

Conclusiones de los autores: no existe evidencia que la exposición a campos electromagnéticos asociados al suministro eléctrico aumente el riesgo de leucemias u otros cánceres en los niños del Reino Unido.

2. UK Childhood Cancer Study Investigators. Childhood cancer and residential proximity to power lines. Br J Cancer 2000; 83(11): 1573-1580.

Este artículo corresponde a otro reporte del mismo trabajo poblacional llevado a cabo en el Reino Unido.

El objetivo de este subanálisis fue evaluar el riesgo de cáncer en los niños con relación a la distancia entre sus hogares y equipamiento de suministro de energía eléctrica, cables de alta tensión, cableado subterráneos.

Se evaluó la distancia y la carga del circuito.

Los resultados muestran un OR de 0,73 (IC95% 0,42 a 1,26) para leucemia linfoblástica aguda, 0,75 (IC95% 0,45 a 1,25) para todas las leucemias, 1,08 (IC95% 0,56 a 2,09) para tumores del sistema nervioso central y 0,92 (IC95% 0,64 a 1,34) para todos los cánceres entre los niños residentes dentro de los 50 mts del equipamiento de suministro eléctrico.

Los autores concluyen que no existe evidencia acerca de que la proximidad a equipamiento de suministro eléctrico esté relacionada con mayor riesgo de cáncer.

Comentario

Estos dos estudios concluyen que no existe evidencia acerca de un mayor riesgo de cáncer en niños que presentan exposición a campos electromagnéticos.

El problema de este tipo de investigaciones es que es muy complejo monitorear los niveles de exposición las 24 horas del día de la vida de las personas. Además, todos estamos expuestos a alguna dosis, con lo que se torna difícil elegir un "verdadero" grupo control, es decir un grupo de personas no expuestas. De todos modos, los reportes intentan medir niveles de exposición

a través de la distancia o una medida de dosis de radiación. Debemos señalar que hubo una muy pequeña proporción de niños muy altamente expuestos por lo que la asociación entre cáncer y exposiciones muy importantes no puede descartarse. En este sentido, una reciente revisión de la literatura epidemiológica realizada en el Instituto Karolinska de Suecia³ reporta que existe una evidencia de asociación de dosis >0.4 mT y leucemia (riesgo relativo de 2,0 [IC95% 1,27 a 3,13] en un importante meta-análisis). De todos modos, sugiere que podría ser sesgada esta estimación y que es de difícil su interpretación. Se necesitan nuevos estudios para evaluar hipótesis específicas como aspectos de sesgos de selección o exposición*.

Con los datos disponibles en la actualidad, podemos concluir que de existir un peligro para la salud, éste es muy pequeño o restringido a pequeños subgrupos. La posibilidad de un riesgo importante y generalizado ha sido descartada.

Existen una serie de criterios denominados de Hill que deben cumplirse para establecer asociación causal entre una exposición y un evento. Estos criterios evalúan la fuerza de la asociación, la relación temporal entre la causa y el efecto, la relación dosis respuesta, la plausibilidad biológica y la concordancia en las investigaciones.

Si consideramos estos criterios, podemos observar que la asociación entre campos electromagnéticos y cáncer es débil.

Si tomamos en cuenta la fuerza de la asociación, aun los estudios que han encontrado asociación positiva, la misma es en general de un riesgo relativo de 2 o menor.⁵

Con respecto a la concordancia, si bien diferentes estudios evaluaron de manera diferente la exposición, no existe perfecta concordancia en las conclusiones. No existe evidencia sobre dosis-respuesta.

Si observamos la plausibilidad biológica, los datos de laboratorio demuestran que los campos de frecuencia a las intensidades que habitualmente nos hallamos expuestos no son cancerígenos.⁶

Si le interesa profundizar el tema, puede informarse sobre el Proyecto Internacional Campos Electromagnéticos en www.who.ch/emf.

*Ver glosario

Dra. Karin Kopitowski [Unidad de Medicina Familiar y Preventiva. Hospital Italiano de Buenos Aires]

Referencias

1. Greenland S, Sheppard AR, Kelsh MA, et al. A pooled analysis of magnetic fields wire codes and childhood leukemia. In: abstracts of 32nd Annual SER meeting, Baltimore, Maryland June 10-12, 1999.
2. Ahlbom IC, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D, Swerdlow A; ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology. Review of the epidemiologic literature on EMF and Health. Environ Health Perspect. 2001 Dec;109 Suppl 6:911-33. Review.
3. Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, McBride M, Michaelis J, Olsen JH, Tynes T, Verkasalo PK. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. Br J Cancer. 2000 Sep;83(5):692-8. 3.
4. Wartenberg D. Residential magnetic fields and childhood leukemia: a meta-analysis. Am J Public Health. 1998 Dec;88(12):1787-94.
5. De la Peña Fernández L, Pastor Vega JM, Ruiz Gómez Mj. Riesgo laboral y residencial por exposición a campos electromagnéticos. MAPFRE MEDICINA, 2002; 13: 205-212
6. Ryan BM, Polen M; Gauger JR et al. Evaluation of the development toxicity of 60 Hz magnetic fields and harmonic frequencies in Sprague-Dawley rats. Radiat Res 2000; 153 (5Pt2):637-641.

