

Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores

FUENTES EMISORAS DE RADIACIONES O CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS NO IONIZANTES DE USO MÉDICO

Ing. Ruginere Suárez Cabrera,¹ Lic. Alfredo Sánchez Martínez² y Dra. Miriam Martínez Valladares³

RESUMEN

La introducción y desarrollo de tecnología donde se utilizan radiaciones o campos electromagnéticos no ionizantes, se ha ido incrementando en el sector de la salud, por lo que sus trabajadores constituyen una parte importante de los trabajadores expuestos a este factor de riesgo. Este artículo es una aproximación de como se comportó realmente esta problemática en el sector de la Salud Cubana, a partir de la visita a 14 hospitales de Ciudad de La Habana y la opinión recogida entre los trabajadores vinculados con esas fuentes. Los responsables de la PHT en los hospitales no percibieron a esas fuentes como un problema, la situación entre los operarios es algo diferente. Se presentó un listado de recomendaciones que estimamos útil para el sector.

DescriptoresDeCS: CAMPOS ELECTROMAGNETICOS /efectos; MEDIDAS DE SEGURIDAD/ adversos; MEDIO AMBIENTE Y SALUD PUBLICA; MODIFICADORES DEL EFECTO (EPIDEMIOLOGIA).

La aplicación médica de la acción de las Radiaciones o Campos Electromagnéticos No Ionizantes (RCENI), sobre los tejidos del organismo humano y el ambiente, ha alcanzado un importante desarrollo. Entre las aplicaciones más conocidas de las RCENI se encuentran: en diagnóstico; imágenes por resonancia magnética, en terapéutica; la diatermia de 27 MHz y microonda, la radiación infrarroja en el tratamiento de parbúlos y fisioterapia; la ultravioleta en dermatología; láser en ci-

rugía y oftalmología; campos magnéticos estáticos y variables en la ortopedia, tratamientos de cáncer, sistema respiratorio, etc; también son ampliamente utilizadas para esterilizar locales las radiaciones ultravioletas.¹⁻⁹

Entre los efectos negativos de este contaminante físico sobre la salud de los trabajadores, se mencionan entre otros: los dermatológicos, oculares, sobre el sistema nervioso central y efectos teratógenos.^{2-6,10-12}

¹ Ingeniero Industrial. Investigador Auxiliar. Jefe del Departamento de Riesgos Físicos.

² Licenciado en Física.

³ Especialista de II Grado en Medicina del trabajo. Investigadora agregada.

Es limitada la experiencia acumulada en el INSAT en relación con las consecuencias de ese factor de riesgo sobre salud de los trabajadores cubanos, en el sector de la salud.¹

MÉTODOS

Se visitaron 14 hospitales en la Ciudad de La Habana por estimarse constituía una muestra adecuada para comenzar la caracterización de este tipo de riesgo físico en el sistema de salud. El objetivo era determinar los tipos de fuentes de RCENI y sus características, conocer las medidas de protección y seguridad establecidas con carácter ocupacional y, la opinión que sobre estas fuentes existía entre responsables de Protección e Higiene del Trabajo (PHT) y operadores.

Se aplicó un cuestionario para obtener la información, a los responsables administrativos de la actividad PHT, y trabajadores vinculados directamente con la explotación de las fuentes de RCENI presentes el día de la visita, además, se complementó la información técnica de las fuentes, a través de entrevistas con técnicos de los departamentos de electro-medicina de las instituciones visitadas.

Se mantuvo una sistemática búsqueda de información sobre el tema, lo que junto a la información obtenida en las visitas, fue utilizado en la elaboración de un listado de recomendaciones en el campo de la protección y seguridad.

RESULTADOS

Las aplicaciones que de forma general tienen las fuentes existentes en los hospitales visitados se muestran en la tabla, predominaban aquellas con fines tera-

péuticos como: infrarrojo (IR), ultravioleta (UV), diatermia, magnetoterapia y láser, limitándose a fines diagnósticos sólo la de imágenes por resonancia magnética (IRM) en uno de ellos. Otros tipos de aplicaciones encontradas fueron: en las áreas de cirugía, el láser quirúrgico muy escaso, y los equipos de electrocirugía, que aunque no los incluimos en la tabla están presentes en todos ellos; también la aplicación de las radiaciones UV con fines de esterilización. Los responsables administrativos de la actividad de PHT, opinaron, en relación con la presencia de este agente físico, que las RCENI no eran causa de preocupación en 11 de los centros hospitalarios, y en 10 de ellos no conocían medidas de seguridad dirigidas a los operadores de estas fuentes.

Conocimos existen medidas particulares que posibilitan la disminución del tiempo de exposición o intensidad de la RCENI que reciben los operadores, como son:

- Uso de espejuelos "oscuros" y utilización de pinturas opacas en locales donde utilizan láser.
- Rotación del personal por las diferentes áreas de fisioterapia.
- No permitir la operación de fuentes para tratamiento de diatermia por parte de operadoras en estado de gestación.
- Alejarse de las fuentes de diatermia cuando comienza el tratamiento y no es necesaria la presencia del operador.
- En el caso de la instalación del equipo de IRM, el local cuenta con una jaula de Faraday que utiliza láminas de cobre.

Al indagar directamente entre 58 trabajadores del sector de la salud encargados de la aplicación de estas tecnologías,

TABLA. Resumen de las aplicaciones de RCENI y opinión de trabajadores directamente expuestos

Tipos de fuente por cada hospital	Las RCENI y la opinión de los operadores			
	Afectan su salud		Conocen medidas de seguridad	
	Sí	No	Sí	No
Láser oftalmológico	0	2	0	2
Diatermia, IR	0	2	0	2
Diatermia, UV, IR	0	3	2	1
Magnetoterapia, IR, UV	0	2	1	1
Diatermia, IR, Láser, magnetoterapia	2	3	1	4
Diatermia, IR, UV, Láser, magnetoterapia	6	5	10	1
Magnetoterapia, IR, láser	0	4	2	2
Láser, diatermia, UV, IR, magnetoterapia	2	4	1	5
Magnetoterapia, láser diatermia, IR, UV	6	2	6	2
Láser, diatermia, IR, magnetoterapia	2	0	2	0
IR	0	0	0	0
IR	0	0	0	0
Magnetoterapia, diatermia, IR	5	0	4	1
Láser, diatermia, IR, IRM	2	6	8	0
Total de operadores	25	33	37	21

se encontró que el nivel de preocupación por los efectos que sobre su salud pueden tener las RCENI, aunque no se percibe como un asunto alarmante, sí existe en algunas áreas (tabla), pudimos apreciar de que los mismos tienen un mayor conocimiento acerca de medidas de seguridad, recibidas a través de su formación técnica.

DISCUSIÓN

Podemos afirmar que los responsables de la PHT de los hospitales visitados, no perciben como un problema importante la exposición de los trabajadores a RCENI, sobre todo, al compararlos con otros factores de riesgos propios de esas instituciones.

Pudimos conocer las limitaciones materiales que han tenido estos servicios en

los últimos años motivado por las limitaciones económicas que sufre el país, por ejemplo, es muy reducido en estos momentos la explotación de sistemas de esterilización utilizando radiaciones UV provenientes de lámparas. No obstante lo anterior se aprecia una tendencia al aumento del número de fuentes utilizadas en el tratamiento con láser y en la magnetoterapia, donde la industria cubana de equipos médicos realiza producciones.

En relación con las medidas particulares en los hospitales visitados, dirigidas a disminuir el tiempo de exposición o intensidad de la RCENI que reciben los operadores, estimamos que algunas de estas medidas son útiles y las tuvimos en cuenta para la elaboración del listado de recomendaciones que presentamos en este artículo (Anexo).

La aplicación de las RCENI se diversifica, a pesar, de una disminución en el número de fuentes en algunas de las aplicaciones por motivos coyunturales. Los responsables administrativos encargados de velar por la PHT en los hospitales visitados, no perciben a estas fuentes como un problema alarmante y tienen limitados conocimientos sobre el tema, por lo que estimamos necesario la elevación de sus conocimientos sobre el tema de las RNI. La

situación entre los operadores varía algo, en ellos aumenta la preocupación por los efectos de ese tipo de energía sobre su salud y tienen un conocimiento mayor sobre el tema, pero entendemos debe y puede ser mayor. Se elaboró un listado con recomendaciones en el campo de la seguridad e higiene del trabajo, que puede contribuir a elevar el nivel de protección y seguridad de los trabajadores cubanos del sector de la salud.

ANEXO. Lista de recomendaciones en el campo de la seguridad e higiene del trabajo, dirigido a puestos de trabajo vinculados con RCEM

1. Mantener un sistema de rotación del personal de fisioterapia entre los diferentes servicios que ofrecen, cuando el número de operadores así lo permita.
2. Las fuentes de láser y ultravioletas son potencialmente dañinas para la piel y ojos, por lo que deberá evitarse y reducirse al mínimo la incidencia de estas radiaciones sobre estas partes del cuerpo.
3. La colocación de rótulos, señales lumínicas, señales acústicas, etc., en las puertas de acceso a locales con fuentes de RCENI u otros lugares, resulta una medida de seguridad muy útil, preferentemente donde se utiliza láser clase 3B, clase 4, RMN y RUV.
4. Evitar acercarse a menos de 1 m de los cables y electrodos mientras se aplica el tratamiento con diatermia o que el tiempo de permanencia en esa zona sea el menor posible.
5. Evitar acercarse a menos de 0,5 m de los cables y electrodos mientras se aplica el tratamiento con magnetoterapia o que el tiempo de permanencia en esa zona sea el menor posible.
6. Utilizar cubículos o locales que posean un área de piso que permita lograr una distribución del equipamiento y puestos de trabajo, donde toda persona no vinculada directamente con la aplicación de tratamientos de diatermia o magnetoterapia, se mantenga a distancias mayores a los 2 m de los electrodos.
7. Evitar o disminuir la aplicación de tratamientos de diatermia, por parte de operadoras en estado de gestación, como medida profiláctica.
8. Los operarios de equipos de diatermia, deberán evitar el contacto con objetos metálicos cuando estén a menos de 2 m de la fuente, por lo que se recomienda el no uso de objetos metálicos. No deben usarse sillas o camas metálicas.
9. Siempre que sea posible, se evitará la exposición excesiva de los ojos y la piel mediante el diseño técnico adecuado de las instalaciones emisoras de RUV y cubiertas adecuadas, para que la radiación quede confirmada o atenuada en grado suficiente.
10. Los locales que utilicen sistemas con lámparas que emitan RUV para esterilizar o desodorizar el ambiente (253,7 nm), deberán contar con un sistema para conectarlo y desconectarlo desde fuera del local, pues no debe permanecer ninguna persona en su interior mientras el sistema esté funcionando, si el mismo, no ha sido diseñado teniendo en cuenta la permanencia de personal en él.
11. Las fuentes potentes de RUV que emitan radiación por debajo de 260 nm pueden producir azono, el cual se ha de eliminar para prevenir eventuales riesgos para la salud, a través de una adecuada ventilación.
12. Cuando, por razones justificadas, no sea posible confirmar la RUV, se recomienda usar anteojos protectores bien ajustados, provistos de lentes filtros idóneos y ropa adecuada, que absorban este tipo de energía electromagnética.
13. Consultar el manual del producto láser donde viene definida la clase (peligrosidad).
14. No introducir en los locales donde utilicen láser sustancias inflamables como: anestésicos, desinfectantes y solventes, etcétera.
15. Los locales donde apliquen láser, deberán contar con altos niveles de iluminancia, no menos de 500 lux y utilizar preferentemente pinturas opacas en techos y paredes.
16. Evitar al máximo las reflexiones del haz de láser, no orientar este hacia puertas y ventanas, la altura de su recorrido debe ser siempre que sea factible, distinta a la altura de los ojos de las personas paradas y sentadas.
17. Usar medios adecuados para protección individual de los ojos, cuando exista riesgo potencial de exposición a radiación láser clase 3B o clase 4, y sea razonable y factible su uso. Es importante resaltar que este medio de protección personal, resulta efectivo para proteger de la radiación reflejada o dispersa, al personal que se encuentra en el local, pero puede no proteger suficientemente del haz directo.

18. Cuando se use láser clase 4, debe analizarse la necesidad de protección individual de la piel con ropa adecuada.
19. Exámenes oftalmológicos preempleo y periódico a los trabajadores que usen láser clase 3B y clase 4, así como inmediatamente ante sospecha de daño ocular por láser.
20. Utilizar el sistema de clasificación de los láser como forma de evaluación y control por parte del sector de la salud.

SUMMARY

The introduction and development of technology where radiations or non-ionizing electromagnetic fields are used, has been increasing in the health sector, therefore its workers are an important part of the personnel exposed to this risk factor. The present paper is an approximation of how this problem really behaved in the Cuban health sector, taking as a reference the visit to 14 hospitals of the city of Havana and the opinion expressed by the workers linked to those sources. The persons in charge of PHT did not perceive those sources as a problem, the situation among the workers is some what different. A list of recommendations that we consider useful for the sector was presented.

Subject headings: ELECTROMAGNETIC FIELDS/adverse effects; SECURITY MEASURES; ENVIRONMENT AND PUBLIC HEALTH; EFFECT MODIFIERS (EPIDEMIOLOGY).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Suarez CR, Dieguez SR. Valoración del riesgo ocupacional por exposición a campos electromagnéticos en trabajadores que aplican el tratamiento con diatermia. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 1990;28(1):81-7.
2. WHO. Laser and optical radiation. Geneva (Environmental Health Criteria; 23). 1982;22-132.
3. Organización Mundial de la Salud. Radiofrecuencias y microondas. México, DF: OPS/OMS, 1984. (Criterios de Salud Ambiental; 16).
4. WHO. Magnetic fields. Geneva (Environmental Health Criteria; 69); 1987:34.
5. Gestal OJJ. Riesgos del trabajo del personal sanitario. España 1989.
6. Stuchly AM. Medical use of nonionizing electromagnetic Waves in the radio and superhigh frequency range: hazards and standards. *Biomed Thermol* 1982;851-65.
7. Stuchly AM, Repacholi MH, Lecuyer DW. Operator exposure to radio frequency fields near hiperthermia device. *Health Phys* 1983;45(1):101-7.
8. Stuchly MA, Repacholi MH, Lecuyer DW, Mann RD. Exposure to the operator and patient during short wave diathermies. *Health Phys* 1982;42(3):341-66.
9. Skotte J. Reduction of radiofrequency exposure to the operator during short wave diatermy treatments. *Med Eng Technol* 1986;10(1):7-10.
10. WHO. Electromagnetic fields (300 Hz to GHz). Geneva (Environmental Health Criteria; 137); 1993:290.
11. Laser Safety Committee. Laser Institute of America. Laser Safety Guide. Sixth edition, 1993.
12. Norma (UNE-EN 608025-1). Seguridad de los productos Láser. Parte 1. Clasificación del equipo y guía de seguridad, 1996.

Recibido: 27 de Enero del 2000. Aprobado: 22 de Marzo del 2000.

Ing. *Rugiere Suárez Cabrera*. Instituto Nacional de Salud de los trabajadores, Apartado 9 064, zona 9 CP 10 900, Ciudad de La Habana, Cuba. email: medtra@medtra.sld.cu