



Revista Peruana de Medicina Experimental y  
Salud Pública

ISSN: 1726-4642

revmedex@ins.gob.pe

Instituto Nacional de Salud  
Perú

Navarro-Meza, María Cristina; González-Baltazar, Raquel; Aldrete-Rodríguez, María Guadalupe;  
Carmona-Navarro, David Enrique; López-Cardona, María Guadalupe  
SÍNTOMAS RESPIRATORIOS CAUSADOS POR EL USO DEL ELECTROCAUTERIO EN MÉDICOS  
EN FORMACIÓN QUIRÚRGICA DE UN HOSPITAL DE MÉXICO

Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, vol. 30, núm. 1, 2013, pp. 41-44  
Instituto Nacional de Salud  
Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36326085008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# SÍNTOMAS RESPIRATORIOS CAUSADOS POR EL USO DEL ELECTROCAUTERIO EN MÉDICOS EN FORMACIÓN QUIRÚRGICA DE UN HOSPITAL DE MÉXICO

María Cristina Navarro-Meza<sup>1,a</sup>, Raquel González-Baltazar<sup>1,b</sup>, María Guadalupe Aldrete-Rodríguez<sup>1,b</sup>, David Enrique Carmona-Navarro<sup>2,c</sup>, María Guadalupe López-Cardona<sup>3,d</sup>

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar la frecuencia de síntomas respiratorios entre los residentes de especialidades quirúrgicas expuestos al humo del electrocauterio, se realizó un estudio transversal durante el mes de febrero de 2012. Se incluyeron 50 médicos residentes del tercer año, de diferentes especialidades quirúrgicas, de un hospital de tercer nivel perteneciente al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado ubicado en Jalisco, México. La selección de sujetos fue no probabilística. Para la recolección de datos, se empleó el cuestionario de síntomas respiratorios desarrollado en Cuba. Los síntomas más comunes fueron sensación de cuerpo extraño (58%) y ardor faríngeo (22%). La especialidad con mayor índice de exposición fue la de neurocirugía (24,1 min/acto quirúrgico). La totalidad de los médicos de esta especialidad tuvieron algún síntoma respiratorio. Se concluye que la inhalación del humo del cauterio puede constituir un riesgo para desarrollar síntomas respiratorios entre los médicos de especialidades quirúrgicas.

*Palabras clave:* Electrocauterio; Signos y síntomas respiratorios; Procedimientos quirúrgicos; Especialidades quirúrgicas; Salud ocupacional (fuente: DeCS BIREME).

## RESPIRATORY SYMPTOMS CAUSED BY THE USE OF ELECTROCAUTERY IN PHYSICIANS BEING TRAINED IN SURGERY IN A MEXICAN HOSPITAL

### ABSTRACT

In order to determine the frequency of respiratory symptoms among residents from surgical specialties exposed to the electrocautery smoke, a cross-sectional study was conducted in February 2012. 50 third-year residents from different surgical specialties coming from a third-level hospital belonging to the Institute of Security and Social Services of the State Workers in Jalisco, Mexico, were included. The subject selection was non-probabilistic. A questionnaire on respiratory symptoms developed in Cuba was used for data collection. The most common symptoms were sensation of a lump in the throat (58%), and a sore throat (22%). The specialty with the highest rate of exposure was neurosurgery (24.1 min/surgical procedure). All the physicians from this specialty had respiratory symptoms. We conclude that the cauterization smoke may be considered a risk for developing respiratory symptoms among physicians with surgical specialties.

*Key words:* Electrocoagulation; Signs and symptoms, respiratory; Surgical procedures; Specialties, surgical; Occupational health (source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

El electrocauterio es un equipo basado en tecnología electrónica de radiofrecuencia que se emplea continuamente en las diferentes especialidades quirúrgicas, especialmente para realizar cortes quirúrgicos. Los

electrocauterios se clasifican en monopolar y bipolar, el primero es el más utilizado por su versatilidad y efectividad tanto para la disección como para la coagulación; además, de poder trabajar sobre superficies más amplias, a diferencia del bipolar que solo cauteriza el tejido que se encuentra entre los electrodos<sup>(1)</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Investigación en Salud Ocupacional, Departamento de Salud Pública, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

<sup>2</sup> Instituto de Patología Infecciosa, Hospital Civil de Guadalajara, Guadalajara, México.

<sup>3</sup> Departamento de Fisiología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

<sup>a</sup> Médico otorrinolaringólogo magister en Ciencias de la Salud en el Trabajo, <sup>b</sup> médico cirujano doctor en Ciencias de la Salud en el Trabajo, <sup>c</sup> médico cirujano, <sup>d</sup> médico cirujano doctor en Genética Humana.

Recibido: 05-11-12 Aprobado: 06-03-13

El uso del electrocauterio en cirugía ha permitido reducir los tiempos quirúrgicos, disminuir el sangrado intraoperatorio y mejorar la visibilidad durante las cirugías. Sin embargo, la combustión incompleta, producto de la cauterización de los tejidos, genera vapor de agua y humo, dentro del cual se han podido identificar aproximadamente 600 compuestos, tales como hidrocarburos aromáticos, policíclicos, benceno, tolueno, formaldehído y acroleína, todos ellos con potencial carcinogénico. Al respecto, algunos estudios han señalado que los humos quirúrgicos pueden contener gases y vapores tóxicos en los cuales se encuentran suspendidos material celular vivo y muerto, incluyendo partículas sanguíneas e incluso virus. La composición de este humo quirúrgico cambia en función de múltiples variables: tipo de tejido cauterizado, energía aplicada, dispositivo utilizado, duración de la intervención, estado inmunológico del paciente, enfermedad tratada, entre otras. Estudios *in vitro* advierten que el humo del electrocauterio podría tener un efecto mutagénico sobre el epitelio respiratorio (2,3). A ello se le debe sumar que los agentes químicos resultantes de la pirolisis de los tejidos tienen un olor desagradable, el cual, sumado a la composición del mismo, pueden ocasionar potencialmente malestar y síntomas respiratorios diversos como ardor faríngeo, tos e irritación (4,5). Es por ello que este humo representa un riesgo químico para todo el personal del centro quirúrgico, ya que se expande y concentra en las salas de operaciones (6); este personal está constituido por diferentes profesionales (cirujanos, anestesiólogos, residentes y enfermeras); y en los hospitales docentes, además por estudiantes o internos de Medicina; todos ellos expuestos en diferente grado a la inhalación del humo de cauterio (7,8).

En Estados Unidos se ha estimado que cada año 500 mil trabajadores se encuentran expuestos al humo producido por el electrocauterio (9). En México no se dispone de registros apropiados para estimar la cantidad de trabajadores que se encuentran expuestos; sin embargo, debido a las ventajas del uso del electrocauterio, es de suponer que la exposición al humo producido durante su uso es también alta en este país. Existen escasos estudios que evalúen los riesgos potenciales productos de la exposición a este humo en el personal que participa en los procedimientos quirúrgicos, por lo que el objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de síntomas respiratorios entre los residentes de diferentes especialidades quirúrgicas.

## EL ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal en febrero de 2012 en un hospital de tercer nivel del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

ubicado en Jalisco, México. En este hospital laboran 115 médicos residentes en entrenamiento en todas las especialidades quirúrgicas. Se cuenta, además, con siete quirófanos en los cuales se realizan en promedio 40 procedimientos quirúrgicos por día, se estima que el electrocauterio se emplea en, al menos, el 70% de todos los actos quirúrgicos.

Se realizó un muestreo no probabilístico, en donde se seleccionó a los 61 médicos residentes del tercer año de las especialidades quirúrgicas, ya que esta población tiene la particularidad de ser similar en edad, sexo e inicio de exposición al humo. Se incluyeron residentes de seis especialidades quirúrgicas: cirugía vascular, cirugía general, ginecología y obstetricia, neurocirugía, urología, y la de traumatología y ortopedia, que ingresaron al hospital en el año 2009.

Para el recojo de datos se construyó un instrumento que, además de los datos generales, incluyó el cuestionario cubano de síntomas respiratorios (9), el cual ha sido validado en México, este recoge información sobre manifestaciones nasales (ardor nasal, congestión y estornudo) y orales (ardor faríngeo, sensación de cuerpo extraño y náuseas); a todos los participantes se les solicitó que solamente señalaran el síntoma más representativo para cada uno, por lo que no se registró la presencia de más de un síntoma por persona. Se registró el tiempo de exposición al humo del cauterio, para ello se contabilizó el número de eventos quirúrgicos por especialidad, cronometrando en minutos el tiempo de uso del electrocauterio, para luego calcular una media de todos los actos quirúrgicos, con lo cual se determinó el tiempo total de exposición. A partir de estas dos variables se construyó el índice de exposición, dividiendo el tiempo promedio de exposición por mes entre el número promedio de actos quirúrgicos por mes. Para el análisis estadístico se calcularon frecuencias absolutas y relativas.

El protocolo fue aprobado por el comité de investigación y ética del hospital (registro: ISSSTE/CEI/TR/2012/160), todos los participantes aceptaron participar voluntariamente del estudio y firmaron un consentimiento informado previo a la aplicación de la encuesta.

## HALLAZGOS

De los 61 médicos residentes seleccionados se excluyeron a tres que padecían de rinitis alérgica o eran fumadores habituales, a otros cinco que realizaron rotaciones externas a otras unidades médicas durante el tercer año, y a tres del servicio de otorrinolaringología, por ser parte del equipo de investigación. Por lo que el tamaño final de la muestra fue de 50 residentes.

**Tabla 1.** Síntomas respiratorios en residentes expuestos al humo del electrocauterio.

	Número promedio de cirugías por mes	Tiempo promedio de exposición por mes (min)	Índice de exposición (min/cirugía)	Presentaron sintomatología	
				Sí N.º (%)	No N.º (%)
Neurocirugía (n=13)	37,3	899	24,1	13 (100)	-
Cirugía general (n=13)	202,7	3425	16,9	10 (76,9)	3 (23,1)
Ginecología y obstetricia (n=10)	82,0	378	4,6	10 (100)	-
Otras especialidades (n=14)*	36,7	167	4,6	10 (71,4)	4 (28,6)

\* Otras especialidades incluye: cirugía vascular, urología, traumatología y ortopedia.

El 86% de los encuestados fue de sexo masculino, la media de edad fue de 27 años (rango: 26-28). El 86% (43/50) de los residentes señalaron haber presentado en algún momento alguno de los síntomas estudiados. Los síntomas que con mayor frecuencia se presentaron fueron: la sensación de cuerpo extraño en garganta (58% [29/50]), ardor faríngeo (22% [11/50]), náuseas (4% [2/50]) y congestión nasal (2% [1/50]). La totalidad de los residentes de neurocirugía (13), ginecología y obstetricia (10), y cirugía vascular (3) señalaron haber presentado en algún momento alguno de los síntomas estudiados. Las especialidades con mayor índice de exposición fueron neurocirugía, cirugía general, y ginecología y obstetricia con 24,1; 16,9 y 4,6 minutos por cada acto quirúrgico, respectivamente (Tabla 1).

## DISCUSIÓN

Es importante señalar que los residentes de neurocirugía fueron los que tuvieron el mayor índice de exposición, aun cuando esta especialidad realizó el menor número de procedimientos, esto debido posiblemente a que las cirugías en esta especialidad son más prolongadas y el uso del electrocauterio es mayor que en otros procedimientos; la totalidad de ellos, además, presentó sintomatología respiratoria. Ahora bien, la especialidad de ginecología y obstetricia tuvo un índice de exposición mucho menor que la de neurocirugía, e igualmente la totalidad de los residentes presentó sintomatología respiratoria. Ello no necesariamente quiere decir que el índice de exposición es un mal indicador para medir el riesgo de exposición, consideramos que hacen falta mayores estudios para corregir este indicador.

Existen pocos estudios que evalúen la exposición al humo del electrocauterio; sin embargo, evalúan la asociación entre la exposición a humo producto de combustión incompleta y el ausentismo laboral. En un estudio se encontró un ausentismo laboral debido a problemas respiratorios en el 16% de los trabajadores de una compañía de bomberos <sup>(10)</sup>. Si bien es cierto

este estudio evalúa un grado de exposición mayor, demuestra que una exposición lo suficientemente intensa o prolongada es capaz de ocasionar síntomas respiratorios e incluso ausentismo laboral. Para nuestros fines, los profesionales de la salud se encuentran expuestos a una cantidad menor de humo, pero por un tiempo más prolongado y de manera más constante.

Un estudio realizado en una población de 86 747 enfermeras quirúrgicas evaluó la relación entre el cáncer de pulmón y la exposición crónica a los humos generados por electrocauterización, aun cuando no se encontró un incremento en el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón, sí se encontró un incremento en la frecuencia de sintomatología respiratoria en este personal de salud <sup>(11)</sup>. En nuestro estudio, los residentes de especialidades quirúrgicas tenían todos un tiempo de exposición de tres años (diferenciados por el índice de exposición), aun cuando no se haya podido observar una relación clara entre el índice de exposición y la frecuencia de síntomas respiratorios, estudios como el mencionado nos hacen pensar que un mayor tiempo de exposición, sumado a un mayor índice de exposición, podrían significar un incremento en el riesgo de presentar síntomas respiratorios.

Es posible que la causa de estos síntomas respiratorios sea un daño en la mucosa respiratoria producido por el humo generado durante la electrocauterización, en este fenómeno intervendrían otros factores como la cantidad de partículas inhaladas, sus compuestos, la densidad y duración de la exposición, y la susceptibilidad del individuo <sup>(12,13)</sup>. Es por ello que la Association of perioperative Registered Nurses (AORN) recomienda la instalación de extractores de humo, en las salas de operaciones, lo más cercano posible a la mesa de operaciones; además, los trabajadores deben usar equipo de protección adecuado <sup>(14)</sup>. Barret *et al.* indicaron que el equipo de protección personal utilizado en la actualidad ha demostrado que tienen un máximo de seguridad solo de dos horas. Este protege de la trasmisión de fluidos, contaminación de un ambiente

estéril y la protección ante un paciente infectado; sin embargo, no proporcionan protección ante la exposición al humo del cauterio, permitiendo que hasta un 80% de las partículas los atraviesen, por lo que recomienda el uso de equipos de protección que contengan filtros con capa de carbón activado, ya que estos proporcionan absorción de olores, gases y partículas, y con ello garantizan ambientes laborales saludables <sup>(15)</sup>. Consideramos que en nuestro medio aún no se tiene consciencia del riesgo que representa esta exposición, por lo mismo, no se han tomado las medidas preventivas necesarias, las salas de operaciones no cuentan con extractores de humo adecuados y los profesionales que participan de los actos quirúrgicos usan medidas de protección mínima.

Se debe indicar que las mayores limitaciones de este estudio son las características de la muestra. Al tratarse de una muestra pequeña y no probabilística cuyo nivel de inferencia es únicamente local (el hospital donde se realizó el estudio) no se puede generalizar los resultados a la población objetivo. Sin embargo, se trata de un primer esfuerzo por estudiar un problema en salud ocupacional que no está siendo adecuadamente atendido.

En conclusión, en el presente estudio se encontró una alta frecuencia de síntomas respiratorios entre los residentes de especialidades quirúrgicas expuestos al humo del electrocauterio; aunque esta asociación no pudo ser evaluada. Se recomienda difundir y promover medidas adecuadas de prevención entre el personal que participa en los procedimientos quirúrgicos, para evitar la inhalación de partículas de humo durante las cirugías.

**Agradecimientos:** a la Dra. Ana M. Contreras, por la revisión crítica del texto y comentarios técnicos del presente artículo, así como a la Dra. Silvia León Cortés, Dr. Manuel Pando Moreno y Eduardo Medina Becerra por sus aportaciones al manuscrito.

**Contribuciones de autoría:** MN participó de la concepción del estudio y recojo de datos; MN, RG, MA y ML participaron en el diseño del estudio, recojo de datos, análisis de resultados y redacción del manuscrito; DC participó en la obtención de los resultados y traducción del manuscrito. Todos los autores participaron en la revisión crítica del artículo y aprobación de su versión final.

**Fuentes de financiamiento:** autofinanciado.

**Conflictos de interés:** los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cervantes-Sánchez CR, Cu-Zetina C, Serrano-Rico E, Rojero-Vallejo J, Lazos-Ochoa M, Gutiérrez-Vega R. *Incisión cutánea: bisturí vs electrocauterio. Estudio experimental en ratas*. Rev Med Hosp Gen Mex. 2002;65(1):11-4.
- Carabajo-Rodríguez H, Aguayo-Albasini J. L, Soria-Aledo V, García-López C. *El humo quirúrgico: riesgos y medidas preventivas*. Cir Esp. 2009;85(5):274-9.
- Ott D. *Smoke production and smoke reduction in endoscopic surgery: preliminary report*. Endosc Surg Allied Technol. 1993;1(4):230-2.
- Ball K. *Toward a smoke-free OR*. OP Surgery. 2008;9(supplement):10-6.
- Ulmer BC. *Patient safety during electrosurgical minimally invasive procedures*. Minim Invasive Surg Nurs. 1996;10(2):63-6.
- Bigony L. *Risks associated with exposure to surgical smoke plume: a review of the literature*. AORN J. 2007;86(6):1013-20.
- Wenig BL, Stenson KM, Wenig BM, Tracey D. *Effects of plume produced by the Nd: YAG laser and electrocautery on the respiratory system*. Lasers Surg Med. 1993;13(2):242-5.
- Moot AR, Ledingham KM, Wilson PF, Senthilmohan ST, Lewis DR, Roake J, et al. *Composition of volatile organic compounds in diathermy plume as detected by selected ion flow tube mass spectrometry*. ANZ J Surg. 2007;77(1):20-3.
- Santana López S, Sistachs Veja V, Oramas-Viera A, Rodríguez-Gómez Y. *Diseño de un cuestionario de síntomas respiratorios: análisis de confiabilidad y validez*. Rev. Cubana Salud Trabajo. 2005;6(2):26-34.
- Calderón, C, Guallar Castellón P, Moreno, V. *Estudio de las incapacidades temporales en una población laboral de alto riesgo*. Arch Prev Riesgos Labor. 2000;3(4):106-65.
- Gates MA, Feskanich D, Speizer FE, Hankinson SE. *Operating room nursing and lung cancer risk in a cohort of female registered nurses*. Scand J Work Environ Health. 2007;33(2):140-7.
- Gatti JE, Bryant CJ, Noone RB, Murphy JB. *The mutagenicity of electrocautery smoke*. Plast Reconstr Surg. 1992;89(5):781-4.
- González-Bayón L, González-Moreno S, Ortega-Peréz G. *Safety considerations for operating room personnel during hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy perfusion*. Eur J Surg Oncol. 2006;32(6):619-24.
- AORN Recommended Practices Committee. *Recommended practices for electrosurgery*. AORN J. 2005;81(3):616-8, 621-6, 629-32 passim.
- Barrett WL, Garber SM. *Surgical smoke: a review of the literature. Is this just a lot of hot air?* Surg Endosc. 2003;17(6):979-87. Epub 2003 Mar 19.

**Correspondencia:** María Navarro Meza  
 Dirección: Calle Arista 1525, Colonia Centro, Guadalajara, Jalisco CP 44100, México.  
 Teléfono: (52) 333 826 0066  
 Correo electrónico: navmezacris@yahoo.com.mx