

## Especialidades quirúrgicas afectadas por la inhalación de humo de cauterio

María Cristina Navarro Meza,\* José Antonio González González,\* Miguel Alejandro Castañeda Gavilanes,\*\* Efraín Dávalos Schafler,\*\* Luis Fernando Morín López,\*\* Patricia Mireles García,\*\* David Enrique Carmona Navarro\*\*\*

### RESUMEN

**Antecedentes:** se estima que cada año alrededor de 500,000 trabajadores estadounidenses están expuestos al humo de cauterio. Entre los trabajadores expuestos se encuentran: cirujanos, anestesiólogos, enfermeras y técnicos. Actualmente no se ha comprendido completamente el contenido de partículas del humo de cauterio ni sus efectos en el organismo. Los estudios actuales se han enfocado en cuatro aspectos muy importantes para el personal de salud: composición química, viabilidad de los virus, células viables y partículas no viables.

**Objetivo:** identificar las especialidades quirúrgicas con mayor riesgo de exposición al humo de cauterio.

**Participantes y método:** se analizaron las muestras de cornete medio de 26 médicos becarios que cumplieran con los criterios de inclusión y que eran de áreas no quirúrgicas y quirúrgicas del último año de cada especialidad. Se tomaron –a través de visión endoscópica– biopsias del cornete medio, se colocaron las biopsias en formol –como fijador–, se enviaron a análisis histopatológico y se describieron los hallazgos encontrados.

**Resultados:** se estudiaron 26 médicos que cumplieran con los criterios de inclusión de este trabajo; los médicos residentes de áreas no quirúrgicas fueron 12 y los médicos residentes de áreas quirúrgicas fueron 14. Los síntomas que se manifestaron comúnmente por exposición al humo de cauterio fueron: ardor de faringe, sensación de cuerpo extraño, tos (11 cada uno), náuseas (7), estornudos (5), dificultad respiratoria, irritación ocular (2 cada uno) y mareo (1).

**Conclusiones:** los médicos residentes de áreas quirúrgicas representan un grupo de riesgo de exposición al humo de cauterio, comparado con el grupo que nunca ha estado expuesto. De acuerdo con este estudio, los cubrebocas tradicionales no evitaron el daño sobre la mucosa nasal. Los cambios histopatológicos más severos ocurrieron con más frecuencia en el grupo de médicos residentes debido a que estuvieron expuestos al humo de cauterio durante más tiempo.

**Palabras clave:** humo de cauterio, exposición, síntomas.

### ABSTRACT

**Background:** It is estimated that around 500,000 workers are exposed to cautery smoke each year in the United States. Exposed workers include: surgeons, anesthesiologists, nurses and technicians. Nowadays the contents of cautery smoke particles and their effects on the body are not fully understood. Current studies have focused on four important aspects for health personnel: chemical composition, viability of the virus, viable cells and nonviable particles.

**Objective:** To identify the surgical specialties with the greatest risk to cautery smoke exposure.

**Participants and method:** Samples of middle turbinate of 26 medical residents of non-surgical and surgical areas coursing the last year of each specialty who met the inclusion criteria were analyzed. Biopsy was taken of the middle turbinate through endoscopic view, placed in formalin as a fixative, and sent to histopathological analysis to describe the findings.

**Results:** We studied 26 physicians who met the inclusion criteria, the resident doctors of non-surgical areas were 12 residents and medical surgical areas were 14. The most common symptoms of cautery smoke exposure were burning throat: 11, foreign body sensation, 11, cough: 11, nausea: 7, sneezing: 5, shortness of breath: 2, eye irritation: 2 and dizziness: 1.

**Conclusions:** The surgical residents represent a group of risk of cautery smoke exposure compared with the group that has never been exposed. According to this study, traditional masks did not prevent the damage to the nasal mucosa. Severe histopathological changes occurred in the group of resident physicians with greater frequency and duration of exposure to cautery smoke.

**Key words:** cautery smoke, exposure, symptoms.

\* Médico adscrito.

\*\* Médico residente.

\*\*\* Estudiante de pregrado de la Licenciatura de Medicina. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Regional Dr. Valentín Gómez Farías, ISSSTE, Guadalajara, Jalisco, México.

co, México. Correo electrónico: navmezacr@ yahoo.com.mx  
Recibido: mayo, 2010. Aceptado: abril, 2011.

Este artículo debe citarse como: Navarro-Meza MC, González-González JA, Castañeda-Gavilanes MA, Dávalos-Schafler E y col. Especialidades quirúrgicas afectadas por la inhalación de humo de cauterio. Rev Esp Med Quir 2011;16(2):67-70.

Correspondencia: Dra. María Cristina Navarro Meza. Arista 1525 SH, colonia El Santuario, CP 44200, Guadalajara, Jalisco.

[www.nietoeditores.com.mx](http://www.nietoeditores.com.mx)

**E**l humo producido por el cauterio expone al personal quirúrgico a gases, que resultan de la destrucción de productos sanguíneos, líquidos y restos celulares y que producen irritación en la vía aérea superior y potencial mutagénico *in vitro*. En algunos casos se ha demostrado que la infección por virus del papiloma humano se debe a la inhalación de humo de cauterio, generado por la toma de biopsias del cuello uterino con este método. También se ha demostrado que sirve como vehículo para trasplantar células malignas.<sup>1</sup>

Debido a la inhalación crónica de sustancias cancerígenas –demostradas en el humo de cauterio–, es importante conocer sus efectos en los tejidos de las vías respiratorias; sin embargo, a la fecha no hay ningún estudio que apoye la teoría de cambios histopatológicos.<sup>2</sup>

Por esta situación, en varios países se han emitido medidas preventivas para que el personal quirúrgico esté menos expuesto a estos gases. Una de las principales medidas es la utilización de máscaras quirúrgicas (cubrebocas) con filtros que disminuyen la penetración de partículas aéreas inhaladas en más de 85%; otra medida es el uso de filtros de aire ambiental en las salas quirúrgicas.<sup>3</sup> Aunque varias organizaciones mundiales han emitido estas medidas, aún no existe una legislación que imponga el uso rutinario de estas medidas de prevención.

Actualmente, no existen estudios objetivos que comprueben en humanos los hallazgos histopatológicos encontrados en animales. De allí la importancia de conocer si la inhalación del gas producido por el cauterio representa un riesgo para la salud del personal quirúrgico, principalmente cirujanos, así como de conocer los efectos producidos por el gas en la vía aérea superior.<sup>4</sup>

En el Hospital Regional Dr. Valentín Gómez Farías del ISSSTE se realizan alrededor de 40 procedimientos quirúrgicos al día, en los que participan alrededor de cinco personas que integran el personal quirúrgico –residentes, cirujanos, anesthesiólogos, enfermeras y médicos internos de pregrado, entre otros–, quienes se exponen a la inhalación de humo de cauterio, ya que en más de 80% de los procedimientos se utiliza el electrocauterio.

En las salas quirúrgicas de este hospital únicamente se cuenta con un solo sistema de evacuación de gases,

que en la parte inferior de cada quirófano está conectado a un emisor de gases; sin embargo, en los techos de las salas quirúrgicas no hay sistemas de filtración para gases ambientales; además, el cubrebocas que se utiliza es un cubrebocas contra polvo, de ahí que sólo ofrezca protección contra el aire exhalado, ya que la penetración de partículas en el aire inhalado es mayor de 80%.<sup>5</sup>

Por la distancia y uso del electrocauterio, el cirujano y el ayudante –generalmente residente– son las personas que están en mayor riesgo de inhalar el humo de cauterio, y al no contar con cubrebocas efectivos ni con sistemas de filtración y evacuación de gases es importante conocer los efectos que en la vía aérea superior se producirían al estar expuestos a la inhalación de este conglomerado de partículas químicas y biológicas.<sup>6</sup>

## OBJETIVO

Demostrar si existen cambios histopatológicos en la mucosa nasal de los residentes de áreas quirúrgicas, quienes están expuestos al humo de cauterio.

## METODOLOGÍA

### Tipo de estudio

Estudio observacional, analítico, transversal y comparativo.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó a través de Epi Info; las variables dependientes se evaluaron con la prueba de la *ji* al cuadrado y los cambios histopatológicos por inhalación de humo de cauterio se evaluaron con la prueba U de Mann-Whitney; también se evaluaron variables de tipo ordinal.

### Criterios de inclusión

Médicos becarios de especialidades quirúrgicas y no quirúrgicas de último año en el Hospital Regional Dr. Valentín Gómez Farías.

Médicos de uno y otro género.

Hoja de consentimiento informado firmada.

Médicos que deseen participar en el estudio.

Médicos que no tengan otra actividad relacionada con la exposición a humos.

**Criterios de exclusión**

Mujeres embarazadas.

Personal con infección en las vías respiratorias superiores un mes antes del estudio.

Personal con tabaquismo, discrasias sanguíneas o rinitis alérgica.

Becarios que realizan actividades extrahospitalarias relacionadas con la exposición a humos.

Becarios con afecciones crónicas en las vías respiratorias, ya sean infecciosas o degenerativas.

**PARTICIPANTES Y MÉTODO**

Se valoró, mediante una encuesta, el tiempo de exposición de los médicos becarios y se analizaron las muestras de cornete medio de los médicos residentes que cumplían con los criterios de inclusión y que eran de áreas no quirúrgicas y quirúrgicas del último año de cada especialidad.

Con anestesia local, lidocaína y epinefrina a una concentración de 1:100,000, se infiltró –a través de visión endoscópica– la mucosa nasal en la cabeza del cornete medio. Se colocaron hisopos de algodón impregnados con nafazolina y lidocaína en aerosol, como vasoconstrictor. Con pinzas de biopsia se extrajeron muestras del cornete medio, se colocaron las muestras en formol –como fijador–, se enviaron a análisis histopatológico y se describieron los hallazgos encontrados.

**RESULTADOS**

Se incluyeron 26 médicos que cumplían con los criterios de inclusión de este trabajo; el límite de edad de los médicos fue de 28 a 30 años; 13 residentes eran de sexo masculino. Los médicos residentes de áreas no quirúrgicas fueron 12 y los médicos residentes de áreas quirúrgicas fueron 14 (Cuadro 1).

Durante o después de la exposición al humo de cauterio se manifestaron comúnmente estos síntomas: ardor de faringe: 11, sensación de cuerpo extraño: 11, tos: 11, náuseas: 7, estornudos: 5, dificultad respiratoria: 2, irritación ocular: 2 y mareo: 1 (Cuadro 2).

Respecto a las biopsias tomadas del cornete medio, los resultados histopatológicos, comparados con los del grupo control, se exponen en el Cuadro 3.

**Cuadro 1.** Número total de médicos que participaron en el estudio

|  |    |
|--|----|
| Médicos residentes de áreas no quirúrgicas | 12 |
| Médicos residentes de áreas quirúrgicas    | 14 |
| Total                                      | 26 |

**Cuadro 2.** Síntomas más comunes por exposición al humo de cauterio

| <i>Síntomas</i>             | <i>Residentes no quirúrgicos</i> | <i>Residentes quirúrgicos</i> |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Ardor en faringe            |                                  | 11                            |
| Sensación de cuerpo extraño |                                  | 11                            |
| Tos                         |                                  | 11                            |
| Náuseas                     |                                  | 7                             |
| Estornudos                  |                                  | 5                             |
| Dificultad respiratoria     |                                  | 2                             |
| Irritación ocular           |                                  | 2                             |
| Mareo                       |                                  | 1                             |

**DISCUSIÓN**

De acuerdo con los resultados, la inhalación de humo de cauterio representa un factor de riesgo por los cambios histopatológicos ocurridos en la mucosa nasal, y es evidente que el cubrebocas que se utiliza en este hospital no protege la vía aérea nasal. Como este estudio se enfocó en el riesgo químico por inhalación de humo de cauterio, deben hacerse estudios más avanzados para conocer el riesgo biológico que representaría estar expuesto a la inhalación de este bioaerosol. Al personal que participó en el estudio se le deben hacer estudios posteriores para conocer la evolución de los cambios histopatológicos ocurridos en la mucosa nasal y para identificar si dichos cambios pueden desencadenar algún grado de metaplasia. Es importante establecer medidas de protección efectivas contra este conglomerado de gases químicos; sobre todo, por la carencia de resultados de los efectos a largo plazo de la inhalación de humo de cauterio en el personal expuesto.

**CONCLUSIONES**

La exposición a humo de cauterio produce cambios histopatológicos en la mucosa nasal del personal expuesto. Una vez comparados los resultados mediante la

**Cuadro 3.** Resultados histopatológicos

| <i>Residencia</i>    | <i>Resultados</i>   |
|----------------------|---|
| Otorrinolaringología | Inflamación leve, atrofia de membrana basal e hipervascularidad; sin cambios hiperplásicos                        |
| Otorrinolaringología | Sin cambios hiperplásicos   |
| Medicina Interna     | Sin cambios hiperplásicos   |
| Pediatría            | Sin cambios en el epitelio nasal (normal)   |
| Pediatría            | Normal  |
| Medicina Interna     | Normal  |
| Radiología e imagen  | Normal  |
| Ginecología          | Inflamación severa, crónica, zonas escleróticas, engrosamiento del epitelio basal y vacuolas (hiperplasia severa) |
| Ginecología          | Hiperplasia severa  |
| Cirugía              | Hiperplasia severa  |
| Cirugía              | Hiperplasia severa  |
| Cirugía              | Hiperplasia severa  |
| Cirugía              | Hiperplasia severa  |
| Cirugía general      | Hiperplasia severa  |
| Traumatología        | Hiperplasia severa  |
| Angiología           | Hiperplasia severa  |
| Ginecología          | Hiperplasia severa  |
| Angiología           | Hiperplasia severa  |
| Ginecología          | Hiperplasia severa  |
| Medicina Interna     | Sin cambios en el epitelio nasal (normal)   |
| Nefrología           | Sin cambios en el epitelio nasal  |
| Nefrología           | Sin cambios en el epitelio nasal  |
| Medicina interna     | Sin cambios en el epitelio nasal  |
| Anestesiología       | Sin cambios en el epitelio nasal  |
| Anestesiología       | Sin cambios en el epitelio nasal  |
| Medicina interna     | Sin cambios en el epitelio nasal  |

prueba U de Mann-Whitney, se obtuvo una diferencia significativa –en relación con el tiempo de exposición y los cambios histopatológicos ocurridos en la mucosa nasal– a favor del personal con más tiempo de exposición, con un valor de *p* igual a 0.000. Los médicos residentes de áreas quirúrgicas son un grupo en riesgo de exposición a humo de cauterio, comparado con el grupo que nunca ha estado expuesto. De acuerdo con este estudio, los cubrebocas tradicionales no evitaron que la mucosa nasal se dañara. Los cambios histopatológicos más severos ocurrieron con mayor frecuencia en el grupo de médicos residentes debido a que estuvieron expuestos al humo de cauterio durante más tiempo. Como este estudio sólo determinó los efectos químicos del humo de cauterio en la mucosa nasal, deben hacerse estudios más avanzados para conocer el riesgo biológico al que están expuestos los médicos de áreas quirúrgicas.

**REFERENCIAS**

1. Scott E, Beswick A, Wakefield K. The hazards of diathermy plume. *Br J Perioperative Nursing* 2004;14(9):409-413.
2. Bigony L. Risk associated with exposure to surgical smoke plume: a review of the literature. *AORN J* 2007;86:1013-1020.
3. Garden JM, O'Banion MK, Bakus AD, Olson C. Viral diseases transmitted by laser-generated plume. *Arch Dermatol Surg* 2002;138:1303-1307.
4. Ball KA. Surgical smoke – Is it safe to breathe? *Today's Surg Nurse* 1996;18:16-21.
5. Walsh WE, Kern RC. Sinonasal anatomy, function and evaluation. In: Bailey BJ, editor. *Head and Neck Surgery Otolaryngology*. 4<sup>th</sup> ed. Lippincott-Williams & Wilkins; 2007:307-317.
6. Thomas L. No smoking in the OR. *Outpt Surg Mag* 2004:37-40.