

Manual de humo quirúrgico

Guía para una práctica más segura



El autor

Steve Veck ha elaborado el manual de humo quirúrgico de Mölnlycke.

Steve Veck

M.B.S.C.C.P, Miembro de la Academia británica de Educadores Médicos, Miembro del Instituto de Liderazgo y Gestión, Diploma de postgrado en Educación Clínica

El consultor de electrocirugía o el educador clínico es un profesional independiente que trabaja con hospitales, universidades y otros institutos académicos y médicos. Es miembro de la Academia de Educadores Médicos británica, así como de la Asociación Nacional de Formadores y Educadores de Dispositivos médicos (NAMDET) de Reino Unido.



Cuenta con más de 30 años de conocimiento y experiencia en electrocirugía y en modalidades afines. «Se dice que la electrocirugía es el procedimiento térmico más común para cortar y coagular tejidos en las intervenciones quirúrgicas». No es de extrañar que la electrocirugía figure entre los 10 primeros procedimientos médicos con más reclamaciones por lesiones de pacientes. La mayor parte de estas lesiones se podrían haber evitado si los profesionales encargados hubiesen recibido la instrucción y formación adecuadas. La formación o las ponencias que ofrece Veck aportarán la comprensión necesaria de la electrocirugía. De esta manera se garantizará que se ha establecido un entorno de trabajo más seguro, por lo que se reducirán las lesiones.

Afiliaciones profesionales

- Miembro o ponente acreditado del Real Colegio de Obstetras y Ginecólogos de Reino Unido
- Miembro de la Academia de Educadores Médicos británica
- Miembro de OrcID <https://orcid.org/0000-0002-5406-3862>
- Miembro del Consejo Internacional para el Humo quirúrgico (ICSP), miembro del Consejo de Reino Unido
- Miembro de la Asociación Nacional de Educadores e Instructores de Dispositivos médicos (NAMDET) de Reino Unido
- Miembro de la Sociedad de Obstetras y Ginecólogos de Ulster (miembro de honor)
- Miembro del Comité del Instituto Británico de Normativas (ISO)

Publicaciones

- Veck. S Eliminating the Hazard of Surgical Plume (Eliminar el peligro del humo quirúrgico) Clinical Services Journal, marzo de 2021
- Veck. S Smoke Plume – The Risks [Humo quirúrgico. Riesgos]. National Association of Medical Device Educators & Trainers Journal p.21-p.22, mayo de 2018
- Veck. S Dorman.G BSCCP Poster de mayo de 2016 – Insulated Speculum Use Within A Colposcopy Setting. Are Insulated Vaginal Speculum safe? (Uso del espéculo recubierto en un entorno de colposcopia. ¿Son seguros los espéculos vaginales recubiertos?)
- Veck. S Farquharson. R.G
M.R.C.O.G Vignettes in Gynaecology MRCOG Part 1 Supplement
- Veck. S An Introduction to the Principles and Safety of Electrosurgery (Introducción a los principios y a la seguridad de la electrocirugía). Br J Hosp Med 1996. 17 de enero-6 de febrero;55(1-2): 27 -30

Prólogo

Este libro se ha redactado con el fin de proporcionar conocimientos sobre el humo quirúrgico. Se utilizan varias palabras para describir esta sustancia potencialmente nociva. Con objeto de lograr la mayor precisión posible, empleamos el término «humo quirúrgico», ya que este describe el escape de vapores que tiene lugar durante las intervenciones quirúrgicas. Para tratar el tema se han empleado las palabras «humo», «vapores del humo» e incluso «aerosol». En cierta manera las palabras pertenecen a una semántica y, por ello, es razonable emplear los términos «humo» y «vapor». Sin embargo, el humo normalmente se puede distinguir, mientras que el vapor que contiene partículas prácticamente invisibles resulta menos apreciable. En este artículo, en el que se busca aportar información sobre la materia, nos referiremos a este concepto como «humo quirúrgico».

Según parece, ha aumentado rápidamente el interés con respecto al humo quirúrgico. Podría deberse al virus del SARS-CoV-2 y al modo en que su precipitación ha llevado a las personas a entender cómo se comporta dicho vapores del humo.

Asimismo, se ha producido un aumento exponencial en el número de publicaciones referentes a la temática del humo quirúrgico.

Sin duda este mayor conocimiento ha provocado un incremento de la concienciación y del deseo por establecer prácticas más seguras en el lugar de trabajo.

Esperamos que este libro le aporte una explicación fundamentada sobre el humo quirúrgico, así como sobre el modo de evacuarlo de manera segura con el fin de mantener un entorno seguro.

Índice

01	Introducción.....	6
02	¿Qué es el humo quirúrgico?.....	7
03	¿Cómo se produce el humo quirúrgico?.....	8
04	¿Qué contiene el humo quirúrgico?.....	9
05	¿Qué tamaño tienen las partículas?.....	10
06	Hepa frente a Ulpa.....	11
07	¿Cómo funcionan los filtros?.....	12
08	¿De qué modo se exponen los profesionales sanitarios? ¿Qué riesgos hay?.....	13
09	¿Cuáles son los síntomas habituales de la exposición al humo quirúrgico?.....	14
10	¿Qué niveles de trabajo se consideran seguros?.....	16
11	¿Las mascarillas quirúrgicas proporcionan una protección adecuada y segura?.....	18
12	¿La laparoscopia tiene un nivel bajo de riesgo?.....	20
13	¿Por qué no se ha extendido de manera más generalizada hasta la fecha el uso de dispositivos de evacuación del humo quirúrgico?.....	21
14	Bisturí de evacuación del humo quirúrgico de Mölnlycke®.....	24
15	¿Quiénes son las principales partes interesadas?.....	26
16	Conclusión.....	27
17	Referencias.....	28

Introducción

Desde tiempos históricos, hemos usado el calor como medio con el que lograr la hemostasia y, por supuesto, tratar las lesiones. Sin duda alguna, el viejo refrán «No hay humo sin fuego» es cierto la mayor parte de las veces. Por extraño que parezca, ha seguido siendo así a lo largo de los años.

En las últimas décadas, se ha producido un salto cuántico en el uso de los dispositivos de energía térmica, entre los que se incluyen el láser, la electrocirugía (diatermia), los ultrasonidos y la cauterización, además de muchos otros.

Dentro de la electrocirugía, se han producido numerosos desarrollos técnicos, visto que muchos de los generadores de hoy en día realizan funciones automáticas, lo que garantiza un enfoque mucho más seguro a las intervenciones quirúrgicas. Los modos disponibles en una unidad electroquirúrgica (UEQ) también han avanzado: ha habido enormes progresos en el modo bipolar y se han desarrollado modos avanzados de detección de tejidos, con el fin de garantizar una hemostasia de alta calidad. La tecnología bipolar y por microondas parece ser la próxima tecnología prometedora, pues utiliza menos energía que las UEQ tradicionales.

En este caso resulta razonable señalar que los dispositivos de energía térmica se utilizan con una frecuencia mucho mayor que en el pasado.

Como consecuencia directa de ello, se produce vapores de humo, lo que ha dado lugar a más complicaciones.

Esto ha generado preocupaciones serias debido a que el personal sanitario se expone al humo quirúrgico prácticamente a diario.

Este manual analizará una mejor comprensión de los riesgos asociados al humo quirúrgico.

¿Qué es el humo quirúrgico?

El humo quirúrgico es el vapor de humo producido en las intervenciones quirúrgicas sobre tejidos. Este subproducto nocivo y oloroso contiene materia tanto orgánica como inorgánica. El humo también puede dificultar la visualización del tejido, lo que posiblemente podría ocasionar algunos riesgos para la seguridad del paciente.

El humo se divide en dos categorías, que son la **química** y la **bacteriológica**, cada una de las cuales tiene sus propios riesgos para la salud.

Aunque ambas suponen peligros potenciales para la salud, la materia química tiene más probabilidades de presentar partículas más pequeñas, mientras que la materia bacteriológica es más probable que tenga partículas más grandes.

El humo quirúrgico puede contener carbonos, hidrocarburos, partículas víricas, gases tóxicos adicionales, restos celulares, productos de origen sanguíneo, cancerígenos y numerosas sustancias nocivas, como benceno, tolueno y formaldehído.



¿Cómo se produce el humo quirúrgico?

De forma esencial, cualquier dispositivo médico utilizado en las intervenciones quirúrgicas puede producir humo quirúrgico, como por ejemplo el láser, la electrocirugía (diatermia), la electrocauterización, los sistemas de ultrasonidos, los aspiradores quirúrgicos e incluso los taladros o fresas quirúrgicos.

El cuerpo humano está compuesto por un alto porcentaje de agua; por ejemplo, alrededor del 73 % del cerebro y del corazón y cerca del 83 % de los pulmones es agua.

Cuando se recurre a un dispositivo médico, se altera el tejido y, por tanto, el agua contenida en el interior de las estructuras celulares. Como resultado se produce un vapor de humo, lo que se denomina generalmente «humo».

En principio, los dispositivos médicos generan distintos grados de calor, algunos más que otros. Si tomamos como ejemplo la electrocirugía, dado que se trata de la fuente de energía utilizada con mayor frecuencia, se generan pequeñas chispas de alta frecuencia cuando el terminal se aplica sobre el tejido, durante una modalidad de corte. Las chispas golpean a las células, lo que provoca presión en el interior y en el exterior de la célula.

Las células se calientan en gran medida de forma efectiva, lo que da lugar a la rotura celular, ya que las células no pueden seguir manteniendo su estructura. **El líquido procedente de las células produce el vapor de humo y, dentro de este, se encuentran los elementos descritos anteriormente: la materia química y la materia bacteriológica.**

Cerebro y corazón
alrededor del

73 %

de agua

Pulmones
alrededor del

83 %

de agua

¿Qué contiene el humo quirúrgico?

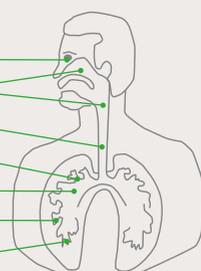
Como se ha mencionado anteriormente, el humo quirúrgico contiene materia tanto química como bacteriológica. Puede contener carbono, restos celulares, productos sanguíneos, materia fecal, bacterias, ADN vírico y viable, VPH (virus del papiloma humano), VIH y VHB, entre muchos otros.

En el humo quirúrgico se encuentran más de 41 gases, entre los que se incluyen algunos de los carbonos e hidrocarburos, benceno, tolueno y cianuro, así como sustancias gaseosas como monóxido de carbono y el altamente tóxico formaldehído.

El **benceno** es un conocido cancerígeno que puede extenderse incluso por la placenta durante el embarazo, lo que da lugar a una placenta con toxicidad fetal. El **tolueno** es una neurotoxina que puede provocar deficiencias funcionales y en el desarrollo.

Por lo tanto, puede empezar a percibir que no se trata únicamente de un poco de humo. De hecho, tiene potencial mutágeno y existen varios ejemplos de este proceso mutágeno, que ocurre especialmente entre los cirujanos.

Tamaño de las partículas	Consecuencia
9-30 μm	contaminación visual
5,5-9 μm	se asientan en la nariz/garganta
3,3-5,5 μm	se alojan en las principales vías respiratorias
2-3,3 μm	se alojan en las vías respiratorias pequeñas
1-2 μm	se alojan en los bronquios
0,3-1 μm	penetran en los bronquiolos y los alvéolos
0,1-0,3 μm	penetran en los bronquiolos y los alvéolos



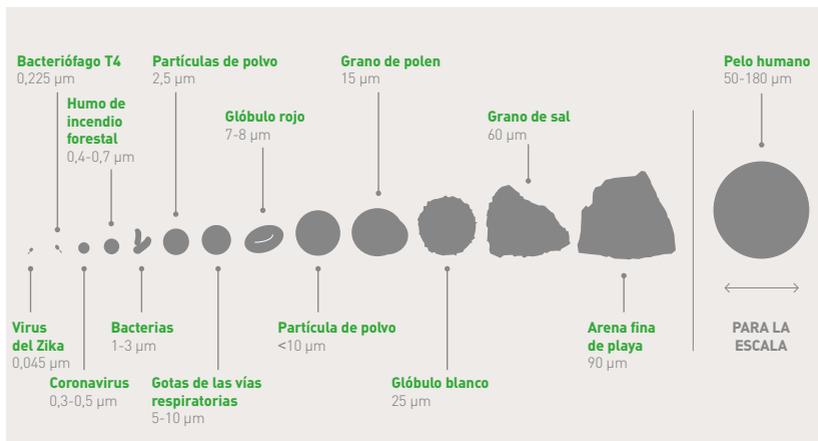
¿Qué tamaño tienen las partículas?

Tras indicar la naturaleza y los peligros de las partículas, podría resultar interesante examinar los tamaños y poner la situación en perspectiva.

El rango de tamaños de las partículas es enorme, desde partículas de alrededor de 10 μm hasta partículas de cerca de 40 μm , que son visibles para el ojo humano. Este aspecto deja una amplia gama de micropartículas mucho más pequeñas que no se ven.

Con el coronavirus SARS-CoV-2 sumiendo a todo el planeta en una pandemia mundial, se ha prestado mucha más atención a la seguridad de quienes trabajan en quirófanos. **¿Las partículas viables del CoV-2 podrían vaporizarse dentro del humo quirúrgico? Lo más probable es que la respuesta sea «sí», pero actualmente no parece que se hayan realizado investigaciones específicas en este ámbito.**

El mero hecho de que el CoV-2 se secrete en el humo quirúrgico debe de generar preguntas y sugiere que se tomen las medidas adecuadas para proteger a los profesionales sanitarios. Dado el rango de tamaño de 0,05 a 0,14 micras, es razonable que el virus pueda penetrar en las partes más profundas del sistema respiratorio.



Hepa vs. Ulpa

En sus instrucciones de uso, algunos fabricantes señalan que se recomienda utilizar un prefiltro (HEPA). Quizás se piensa que un prefiltro de coste más bajo actuará como barrera para las partículas de cierto tamaño. Ayudará a evitar que las partículas y pequeñas cantidades de líquido y de tejido alcancen el filtro ULPA, que suele ser más costoso y que está alojado en el interior del sistema de evacuación del humo quirúrgico.

En primer lugar, vamos a explicar qué significa HEPA/ULPA.

HEPA

= Muy alta eficacia de partículas del aire; debe atrapar hasta el *99,995 % de las partículas de 0,3 micras y mayores.

ULPA

= Ultra baja penetración; debe atrapar el **99,999 % de las partículas de 0,12 micras.

Entonces, ¿cómo actúan los filtros HEPA y ULPA para eliminar las partículas?

Ambos filtros tienen distintas propiedades de filtrado en relación con el tamaño de las partículas, pero también se complementan entre sí.

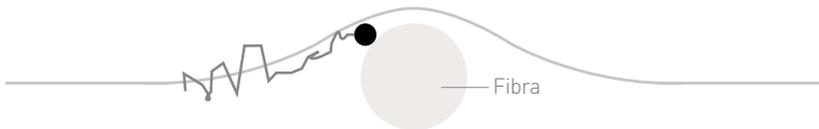
* De acuerdo con la norma ISO Clase 5 de Filtros HEPA.

** De acuerdo con la norma ISO Clase 3 de Filtros ULPA.

¿Cómo funcionan los filtros?

Difusión

Chocan con las fibras del filtro en el movimiento browniano.
(Describe el movimiento aleatorio de las partículas a través de un medio).



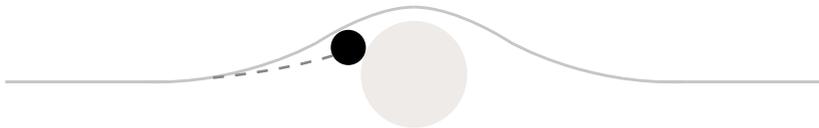
Interceptación

Se produce cuando la partícula se encuentra lo suficientemente cerca como para adherirse a las fibras del filtro.



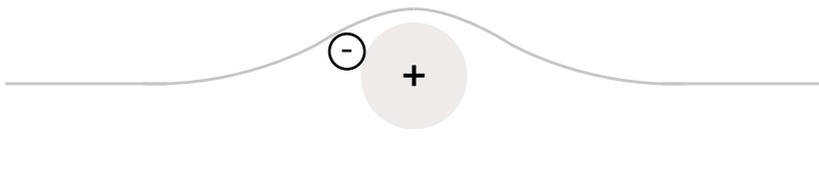
Impacto de inercia

Debido a que las partículas pesadas ya no pueden permanecer en la circulación del aire.



Atracción electrostática

Las fibras con carga positiva atraen las partículas con carga negativa.



¿De qué modo se exponen los profesionales sanitarios? ¿Qué riesgos hay?

Anteriormente hemos mencionado que cuando se utilizan dispositivos de energía térmica se produce la rotura celular. Como resultado, esto da lugar a un vapor de humo, que se eleva en el área circundante y se extiende por toda la sala.

El personal se expone a niveles significativos de riesgo, que se han comparado con el consumo de cigarrillos.

Algunos investigadores indican que 1 gramo de humo quirúrgico es equivalente al consumo de entre 3 y 6 cigarrillos en términos de toxicidad¹. Por lo tanto, sería razonable señalar que se producen varios gramos o más de humo quirúrgico durante una intervención quirúrgica de media.

Si nos basamos en el supuesto de que en la jornada laboral de media se realizan 5 intervenciones quirúrgicas que emplean energía térmica, puede que los profesionales sanitarios se expongan, sin ser conscientes de ello, al equivalente de consumir 20-30 cigarrillos al día.

Por supuesto, tomar la decisión de consumir cigarrillos es una elección de estilo de vida, mientras que los profesionales sanitarios no elegirían necesariamente exponerse de esta manera.

Puede que los sanitarios, sin ser conscientes de ello, se expongan al equivalente **de 20-30 cigarrillos** al día



¿Cuáles son los síntomas habituales de la exposición al humo quirúrgico?

El pensamiento colectivo, así como numerosas publicaciones científicas, señalan que se deberían tomar medidas para evitar dicha exposición. Se citan algunos de estos estudios en la página 31 de este manual.

Actualmente muchos países han adoptado una política obligatoria sobre el humo quirúrgico, entre los que se incluyen Dinamarca, Suecia y Noruega; de hecho, varios estados de Estados Unidos y Nueva Gales del Sur (Australia) han confirmado recientemente que muestran tolerancia cero.

Entre los síntomas habituales se incluyen:

- Inflamación de las vías respiratorias
- Hipoxia/mareo
- Tos
- Dolor de cabeza
- Lagrimeo
- Náuseas/vómitos
- Hepatitis
- Asma
- Congestión pulmonar
- Bronquitis crónica
- Carcinoma
- Enfisema
- VIH/SIDA

El dispositivo determinará los niveles de humo quirúrgico, al igual que el procedimiento médico utilizado. Asimismo, se debería tener en cuenta la duración del uso y, claramente, el tejido que está siendo afectando.

Por lo general, los profesionales sanitarios se expondrán diariamente al humo quirúrgico; algunos incluso podrán indicarle qué procedimiento se está llevando a cabo únicamente por el olor que impregna los pasillos del quirófano.



¿Qué niveles de trabajo se consideran seguros?

Los organismos medioambientales dispondrán de directrices similares sobre qué niveles de trabajo se consideran seguros. Proponen un punto de referencia de 60.000 partículas por metro cúbico. No obstante, el humo quirúrgico puede liberar 1 000 000 partículas por metro cúbico cuando no se realiza una evacuación adecuada del humo^{1,2,3,4,5}.

De hecho, durante una colecistectomía laparoscópica se ha producido una concentración de 1 000 000 partículas por metro cuadrado. Esto parece indicar que los niveles están superando las normas de seguridad medioambiental a diario.

Existen muchas suposiciones referentes a la eliminación del humo quirúrgico en el lugar de trabajo, que incluyen comentarios como «Nosotros usamos el flujo laminar» o «Nosotros tenemos un sistema central de evacuación del humo».

Parte de la evidencia señala que, cuando se utiliza el flujo laminar, este tiende a empujar el humo hacia abajo; no obstante, en la práctica, cuando los sanitarios rodean la mesa del quirófano, el humo quirúrgico suele quedarse atrapado y, como consecuencia, estos profesionales quedan expuestos al mismo³.

Al utilizar el sistema de evacuación por tuberías (PES), a pesar de que sin duda se reducirán los niveles generales de humo quirúrgico, el punto de recogida no se encuentra lo suficientemente cerca del origen como para garantizar una protección total.

Lo ideal sería recoger el humo quirúrgico desde su origen, como por ejemplo la punta del bisturí, del terminal, del electrodo, etc.



¿Las mascarillas quirúrgicas proporcionan una protección adecuada y segura?

Este manual no pretende evaluar los valores adecuados de llevar o no mascarilla quirúrgica, pues de ello deben encargarse las organizaciones o asociaciones nacionales y, en efecto, las políticas locales.

Sin embargo, ciertamente se debe considerar la cuestión de si llevar mascarilla quirúrgica ofrece protección frente al humo quirúrgico. Las mascarillas quirúrgicas se presentan en distintas calidades y materiales e, incluso si el material dispone de un buen sistema de filtrado concreto, el reto de su seguridad se debe al diseño de las mascarillas quirúrgicas.

Cuando se reflexiona sobre las partículas contenidas en el humo quirúrgico, que pueden tener un tamaño tan reducido de 0,01 micras, o quizás sobre el virus del SARS/CoV-2, de 0,1-0,5 micras, que causa gran preocupación, se percibe muy claramente que llevar una mascarilla quirúrgica común proporciona poca o ninguna protección frente al humo quirúrgico. De hecho, únicamente una mascarilla FFP3 completa proporcionaría una protección adecuada frente a patógenos de transmisión respiratoria.

La mayor parte de los profesionales sanitarios coincidirán en que llevar una mascarilla FFP3 completa es bastante incómodo. Incluso aunque se lleve mascarilla, los ojos y los conductos lagrimales quedan totalmente expuestos y tienen el posible riesgo de absorber el humo quirúrgico a menos que también se lleven gafas o protectores faciales.



¿La laparoscopia tiene un nivel de riesgo bajo con respecto al humo quirúrgico?

La laparoscopia ofrece un nuevo enfoque a las intervenciones quirúrgicas, pues permite un acceso mínimo y, por tanto, una formación mínima de cicatrices, de modo que no es necesario seccionar los músculos ni producir una incisión considerable.

Inicialmente podría parecer que la exposición al humo quirúrgico se ha reducido en gran medida y, hasta cierto punto, así es. Sin embargo, también existe evidencia que demuestra que las cánulas utilizadas para acceder a la zona abdominal pueden tener fugas y suelen expulsar humo quirúrgico durante la introducción o la extracción de instrumentos quirúrgicos, como los electrodos con gancho, los laparoscopios, etc. Otra cuestión problemática se refiere a que, al terminar la intervención, los gases abdominales se expulsan a la atmósfera.

Se ha demostrado que una colecistectomía laparoscópica produce 1 000 000 partículas por metro cúbico, mucho más de lo recomendado en las directrices medioambientales.

Aparte de generar problemas de visualización a los cirujanos, existe un mayor riesgo asociado a la producción de niveles de metahemoglobina y de carboxihemoglobina que aumentan durante la intervención, lo que da lugar a una reducción de los niveles de oxígeno en el tejido. Esta situación podría llegar a producir complicaciones como deshidratación e hipotermia. Asimismo, puede afectar a la pulsioximetría durante un máximo de 6 horas tras la operación.



¿Por qué no se ha extendido de manera más generalizada hasta la fecha el uso de dispositivos de evacuación del humo quirúrgico?

Quizás la respuesta a esta pregunta sea, en parte, una falta de concienciación previa de los peligros que supone el humo quirúrgico.

Además, puede que muchos de estas consecuencias de la exposición no aparezcan hasta más adelante en la vida, tal vez más allá de la capacidad de recoger datos de los afectados. Por ello, cualquier suposición referente a la morbilidad o la mortalidad debidas a la exposición al humo quirúrgico sigue siendo subjetiva.

Una vez más, resulta interesante que el SARS/CoV-2 haya generado varias preguntas e inquietudes sobre el riesgo de exposición. Dado que el virus de la COVID tiene un tamaño reducido, se encuentra entre muchas otras partículas pequeñas que han existido en el humo quirúrgico desde antes de la pandemia de la COVID.

Además, ha habido algunas limitaciones en las soluciones ofrecidas anteriormente. Los cirujanos se han quejado de las soluciones «demasiado ruidosas» que crean distracciones innecesarias o de que «los bistorís de interruptor manual del humo son demasiado voluminosos y engorrosos».

Finalmente, tiene en sus manos una solución que aborda estas cuestiones.

**Tiene la solución
en sus manos**





Bisturí de evacuación del humo quirúrgico de Mölnlycke®



El personal de quirófano se encuentra en riesgo cada vez que se genera humo quirúrgico en la sala de operaciones. Con el nuevo y único **bisturí de evacuación del humo quirúrgico de Mölnlycke**, tiene en sus manos una solución superior que garantiza una mínima exposición al humo y una visualización clara del sitio quirúrgico. Su seguridad y la de sus pacientes es lo primero.

- Un diseño único, fino y ligero todo en uno con una **función telescópica integrada** que proporciona una solución inmediata y a medida tanto para las incisiones profundas como para las superficiales
- El bisturí de evacuación del humo quirúrgico de Mölnlycke ofrece una solución sostenible **sin DEHP ni PVC**
- **Capacidad de aspiración muy alta** (85 L/min) que minimiza la exposición al humo quirúrgico y proporciona una visualización rápida del sitio quirúrgico
- La **elección de electrodos** viene determinada por la necesidad de cada intervención quirúrgica concreta

Datos técnicos

Tipos de electrodos:

Acero inoxidable ❶ para casos rápidos y sencillos.

Recubrimiento de PTFE ❷ (para reducir la interrupción de la intervención quirúrgica debido a escarificación).

PTFE protegido ❸ para reducir el riesgo de daños involuntarios al tejido al operar en espacios estrechos.



- El mango giratorio de 360° permite libertad de movimiento y reduce el riesgo de fatiga en la muñeca
- El diámetro estrecho garantiza un control preciso y una mayor visualización, en particular en espacios reducidos
- El conector universal de 22 mm se adapta a todas las máquinas de evacuación del humo
- El cable de 4 metros resulta práctico

Disponibles tanto en sus Packs quirúrgicos personalizados como en envases individuales

Puede acudir directamente a su portal de Packs de Mölnlycke para añadir nuestros bistorís de evacuación del humo quirúrgico en sus Packs personalizados o contactar con su persona de contacto de Mölnlycke.

Información de pedido (para los envases individuales)

N.º de ref.	Descripción	Fabricante
420100-00	Bistorí de evacuación del humo quirúrgico, electrodo de PTFE	Mölnlycke Health Care
420101-00	Bistorí de evacuación del humo quirúrgico, electrodo de PTFE recubierto	Mölnlycke Health Care
420102-00	Bistorí de evacuación del humo quirúrgico, electrodo de SS	Mölnlycke Health Care

Prima Medical Limited es el fabricante legal del bistorí de evacuación del humo quirúrgico.

¿Quiénes son las principales partes interesadas?

Los Reglamentos de control de sustancias peligrosas para la salud (COSHH, NIOSH, OSHA) exigen a los empresarios realizar una evaluación de los riesgos de las sustancias peligrosas e intentar evitar siempre la exposición en el punto de origen. Si no se puede evitar la exposición a las emisiones de diatermia, entonces esta se deberá controlar adecuadamente.

Por lo general, este control se logra mediante una ventilación local por extracción (LEV) efectiva. Normalmente toma la forma de una extracción incorporada en el sistema de electrocirugía para eliminar las emisiones in situ y se conoce como aspiración «en la punta».

En cierta medida, todos somos partes interesadas, ya que a todos nos preocupa nuestra salud, además de la de los pacientes. La norma actual ISO 16571:2014 Sistemas para evacuar el humo quirúrgico generado por dispositivos médicos (2019-En revisión) es un documento consistente, aunque de momento no tiene ningún indicador normativo.

Mediante su propia comprensión y el apoyo de sus asociaciones o membresías profesionales quizás deberíamos plantear la pregunta:

«¿Cuándo nos libramos de los riesgos del humo quirúrgico?»

Conclusión

El humo quirúrgico es un tema complejo que no se puede tratar en su totalidad en un manual relativamente pequeño. Con el número cada vez mayor de publicaciones, no cabe duda de que el humo quirúrgico es perjudicial. Asimismo, resulta interesante destacar que las personas están cada vez más concienciadas con respecto a este tema, quizás como consecuencia directa de los debates sobre la COVID.

Con suerte esto le deja a usted, el lector, con un resumen informativo sobre el humo quirúrgico y, quizás, con la mente inquieta para querer aprender más.

En última instancia, el objetivo debería ser eliminar el humo quirúrgico en el lugar de trabajo y respetar la propia salud de los profesionales sanitarios.

Para obtener más ayuda relacionada con el producto, póngase en contacto con su representante local de Mölnlycke.



Referencias

Principales artículos publicados

<https://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr922.htm>

RR922 - Evidence for exposure and harmful effects of diathermy plumes (surgical smoke) – Evidence based literature review (Evidencia de la exposición y de los efectos perjudiciales del humo de diatermia (humo quirúrgico). Revisión de la literatura basada en la evidencia

Los métodos utilizados para diseccionar el tejido y frenar el flujo de sangre durante las intervenciones quirúrgicas han cambiado con el desarrollo de la tecnología. El láser y la electrocirugía se han convertido en algo habitual, por lo que el personal médico de quirófano (posiblemente) se expone cada vez más a los productos de descomposición térmica de los tejidos. Es probable que las variaciones en los sistemas de ventilación y la presencia o la ausencia de ventilación local por extracción influyan en la medida en que esto ocurre. Se llevó a cabo una revisión sistemática para identificar la evidencia existente sobre el humo quirúrgico (conocido como humo de diatermia) y el daño potencial a los trabajadores de la salud que se exponían a este en los quirófanos. Se identificaron pocas publicaciones de datos, pero estas indicaban que los dispositivos especializados de evacuación o de extracción de humo resultaron efectivos en la reducción de los niveles del humo quirúrgico durante varias intervenciones quirúrgicas y que es probable que la colocación (cercana) correcta de los dispositivos de evacuación del humo respecto a las emisiones de origen sea importante para eliminar con eficiencia el humo quirúrgico. Los datos resultaron insuficientes para permitir sacar conclusiones sobre los síntomas de enfermedades respiratorias declarados en relación con la exposición al humo quirúrgico.

[https://www.mercyhospital.org.nz/assets/Policies/](https://www.mercyhospital.org.nz/assets/Policies/ElectrosurgicalSmokeEvacuation.pdf)

ElectrosurgicalSmokeEvacuation.pdf

El humo quirúrgico generado durante las intervenciones quirúrgicas es potencialmente peligroso y se debe atrapar y filtrar mediante el uso de extractores de humo o de filtros en línea colocados en líneas de aspiración. El humo quirúrgico puede contener gases y vapores tóxicos, como benceno, cianuro de hidrógeno y formaldehído junto con aerosoles biológicos y material celular vivo y muerto (que incluye fragmentos de sangre) y virus. En concentraciones altas, el humo quirúrgico puede causar irritación ocular y de las vías respiratorias superiores a los profesionales sanitarios y puede generar problemas visuales obstructivos a los cirujanos. El humo quirúrgico presenta olores desagradables y ha demostrado tener potencial mutágeno.

www.clinicalservicesjournal.com

Surgical Staff Safety: Going Up in smoke (Seguridad del personal de quirófano: esfumarse). Julio de 2020

Una encuesta a los lectores ha mostrado que más de dos tercios de los encuestados que trabajan en quirófanos están preocupados por los efectos en su salud del humo quirúrgico, a pesar de que solo el 21 % indicó que sus quirófanos utilizaban «siempre» dispositivos de evacuación de humo al llevar a cabo tratamientos de electrocirugía o de láser. ¿Debería hacerse obligatorio su uso? Informa Louise Frampton.

[Journal of Cancer 2019; 10\(12\):2788-2799](https://doi.org/10.1181/jco.2019.10.12.2788-2799)

Awareness of surgical smoke hazards and enhancement of surgical smoke prevention among the gynecologists (Concienciación de los peligros del humo quirúrgico y aumento de la prevención del mismo por parte de los ginecólogos)

Yi Liu, Yizuo Song, Xiaoli Hu, Linzhi Yan y Xueqiong Zhu

Información del autor Notas sobre el autor Información sobre derechos de autor y licencia Aviso legal.

Resumen

El humo quirúrgico es un subproducto gaseoso producido por los dispositivos que generan calor en varias operaciones quirúrgicas, que incluyen los procedimientos de coagulación por láser y de electrocirugía con asa que a menudo realizan los ginecólogos. El humo quirúrgico contiene sustancias químicas, partículas de sangre y de tejido, bacterias y virus, que se ha demostrado que presentan riesgos potenciales para los cirujanos, enfermeros, anestesistas y técnicos de la sala de operaciones debido a la exposición a largo plazo al humo. En esta revisión describimos la información detallada de los componentes del humo quirúrgico. Asimismo, señalamos los efectos del humo quirúrgico en la carcinogénesis, la mutagénesis y las infecciones en los ginecólogos.

Además, comentamos cómo evitar el humo quirúrgico mediante el uso de mascarillas de alta filtración y de sistemas de evacuación del humo, así como directrices legales para las medidas de protección de los ginecólogos.

Palabras clave: Cáncer de cuello uterino, Neoplasia intraepitelial cervical, Electrocirugía, Humo, Ginecología.

Journal of Aerosol Science. 142 (2020) 105512

Morphological Characterization of Particles Emitted from Monopolar Electro Surgical Pencils (Caracterización morfológica de las partículas emitidas desde los bisturís monopolares electroquirúrgicos).

El uso de los bisturís monopolares electroquirúrgicos está muy extendido en las operaciones quirúrgicas. Con estos bisturís, la corriente eléctrica pasa al tejido, de modo que el uso del bisturí electroquirúrgico genera una cantidad significativa de energía térmica, que a su vez provoca la generación de humo electroquirúrgico (HE). Los riesgos para la salud del HE dependen de las distribuciones de tamaño y de las morfologías de las partículas producidas. Para caracterizar mejor dichas partículas, en este estudio hemos utilizado 1) un análisis de movilidad diferencial con un contador de partículas de condensación (AMD-CPC), 2) un espectrómetro de partículas aerodinámicas (EPA), 3) un análisis por microscopio de electrones de transmisión AMD (MET-AMD), y 4) un análisis de la masa de las partículas de aerosol AMD (MPA-AMD) para examinar la distribución del tamaño y las morfologías de partículas producidas durante una operación simulada de un bisturí electroquirúrgico (Neptune E-SEP, Stryker Corporation) en tejido bovino, porcino y ovino. Detectamos que, bajo distintas condiciones de uso, las partículas del HE se distribuyen en gran medida con un diámetro de movilidad de modo en el rango de tamaño de 150 a 200 nm y con concentraciones muy por encima de los niveles de base en el rango de tamaño de 50 nm a 5 μm . Además, descubrimos que el modo de «corte» del funcionamiento del bisturí monopolar electroquirúrgico genera concentraciones de partículas más elevadas que el modo de «coagulación» y que aumentar la máxima potencia aplicada de 20 W a 50 W también incrementa las concentraciones de partículas de HE. Las imágenes del TEM de las partículas seleccionadas por movilidad revelan tanto partículas esféricas como aglomerados de tipo fractal en el HE; estos distintos tipos de partículas se producen bajo las mismas condiciones de uso, que dan lugar a un aerosol externamente combinado y morfológicamente complejo. El análisis cuantitativo de las imágenes de los aglomerados reveló que los mismos tienen una dimensión fractal promedio de aproximadamente 1,93 y que son similares en cuanto a su estructura a los aglomerados que se esperan de un mecanismo de crecimiento de agregación de grupos limitado por difusión. A pesar de la presencia tanto de esferas como de aglomerados, el análisis de MPA-AMD revela que todas las partículas cuentan con densidades efectivas en el rango de 1000-2000 kg m⁻³, lo que parece indicar que probablemente contengan componentes inorgánicos. Para finalizar, hemos determinado que la eficiencia de recolección de la unidad de aspiración de captura del HE conectada al bisturí electroquirúrgico era >95 % para las partículas dentro del rango de diámetro de movilidad de 50 a 400 nm.

British Journal of Surgery. BJS mayo de 2020;107:1406-1413

Safe management of surgical smoke in the age of COVID-19 (Gestión segura del humo quirúrgico en la época de la COVID-19)

Antecedentes: La pandemia mundial de la COVID-19 ha generado una proliferación de las orientaciones y opiniones de las sociedades quirúrgicas. Un aspecto controvertido se refiere a la seguridad del humo creado quirúrgicamente y al riesgo potencialmente mayor percibido en la cirugía laparoscópica. Métodos: Se analizó la limitada evidencia publicada en combinación con la opinión de los expertos. Se llevó a cabo una revisión del nuevo coronavirus con respecto a sus peligros en el humo quirúrgico y las intervenciones que podrían disminuir los posibles riesgos para el personal sanitario. Resultados: Al utilizar los conocimientos existentes del humo quirúrgico, existe un riesgo teórico de que se transmita el virus. Las mejores prácticas deberían tener en cuenta la disposición de la sala de operaciones, el movimiento del paciente y el equipamiento del quirófano cuando se realice un protocolo de operación de la COVID-19. La elección de un dispositivo de energía puede afectar al humo generado; los cirujanos deberían manejar meticulosamente el neumoperitoneo durante la cirugía laparoscópica.

Se comentan en detalle los dispositivos para retirar el humo quirúrgico, entre los que se incluyen los extractores, los filtros y los dispositivos sin filtros. Conclusión: No existe evidencia suficiente para cuantificar los riesgos de transmisión de la COVID-19 en el humo quirúrgico. No obstante, se pueden realizar avances para gestionar los posibles peligros. Puede que no resulte necesario sacrificar las ventajas de las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas en la crisis actual.

Referencias

1. Bree K., et al. (2017). The Dangers of Electrosurgical Smoke to Operating Room Personnel. A Review (Los peligros del humo quirúrgico para el personal de quirófano. Revisión). *Workplace Health & Safety*, vol. 65, n.º 11.
2. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/healthcarehsp/smoke.html>.
3. Andréasson S.N., et al. (2009). Peritonectomy with high voltage electrocautery generates higher levels of ultrafine smoke particles (La peritonectomía con electrocauterización de alto voltaje genera niveles más elevados de partículas ultrafinas de humo). *Eur J Surg Oncol*. Jul;35(7):780-4.
4. Rioux M. et al. (2013). HPV positive tonsillar cancer in two laser surgeons: case reports (Cáncer de amígdalas positivo al VPH en dos cirujanos de láser: informe de caso). *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;42:54.
5. Alleviating the dangers of surgical smoke (Reducir los peligros del humo quirúrgico). *Quick Safety*, diciembre de 2020, n.º 56.

Proving it every day

En Mölnlycke® ofrecemos soluciones innovadoras para tratar heridas, mejorar la seguridad y la eficiencia quirúrgicas y prevenir las úlceras por presión. Son soluciones que ayudan a lograr mejores resultados y que están respaldadas por evidencia clínica y de economía de la salud.

En todo lo que hacemos, nos guiamos por un único propósito: ayudar a los profesionales sanitarios a dar lo mejor de sí mismos.

Y nos comprometemos a demostrarlo todos los días.

Para más información visite: www.molnlycke.es

Mölnlycke Health Care S.L. Avda. de la Vega nº15 edif. B, 3ª Plta.
28018 Alcobendas (Madrid). Teléfono 91 484 13 20

Las marcas comerciales, nombres y logotipos de Mölnlycke están registrados en todo el mundo por una o más empresas del grupo Mölnlycke Health Care.

© 2021. Mölnlycke Health Care AB. Todos los derechos reservados. HQIM002715

