

Gases anestésicos residuales

Riesgos ocupacionales en los hospitales

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2007-151
septiembre de 2007

Introducción

Los gases anestésicos residuales son pequeñas cantidades de gases anestésicos volátiles que salen del circuito de anestesia del paciente* al aire de los quirófanos durante la administración de la anestesia. Estos gases también pueden ser exhalados por los pacientes mientras se recuperan de la anestesia. Los gases anestésicos residuales incluyen tanto el óxido nitroso como los agentes anestésicos halogenados, a saber, el halotano, el enflurano, el isoflurano, el desflurano, el sevoflurano y el metoxiflurano (este último ya no se usa en Estados Unidos). Los anestésicos halogenados a menudo se administran junto con el óxido nitroso, el cual, al igual que algunos anestésicos halogenados, puede significar un riesgo para los trabajadores hospitalarios.

Objetivos de este folleto:

- Ampliar el conocimiento sobre los efectos adversos de los gases anestésicos residuales
- Describir el modo de exposición de los trabajadores a los gases anestésicos residuales
- Recomendar prácticas laborales que reduzcan estas exposiciones
- Identificar métodos que minimicen el escape de gases anestésicos al ambiente laboral

¿Quiénes están expuestos a los gases anestésicos residuales?

Los siguientes trabajadores hospitalarios podrían estar expuestos a estos gases:

- Anestesiólogos
- Dentistas
- Enfermeros anestesistas
- Enfermeros quirúrgicos

* El circuito de anestesia incluye la mascarilla, el tubo endotraqueal, la máquina de gas anestésico, el ventilador, las bombas, los depuradores, toda la tubería de conexión y otros elementos, según el tipo de sistema de aplicación de anestesia.



- Técnicos quirúrgicos
- Otro personal de quirófano
- Enfermeros de sala de reanimación
- Otro personal de sala de reanimación
- Cirujanos

¿Qué efectos tiene la exposición a los gases anestésicos residuales en la salud?

Efectos de la exposición a altas concentraciones

La exposición a altas concentraciones de gases anestésicos residuales, incluso por poco tiempo, puede causar los siguientes efectos en la salud:

- Dolor de cabeza
- Irritabilidad
- Fatiga
- Náuseas
- Mareo
- Dificultades de razonamiento y coordinación
- Enfermedades del hígado y los riñones

Efectos de la exposición a bajas concentraciones

Aun cuando, según algunos estudios, la exposición a bajas concentraciones de gases anestésicos residuales por períodos prolongados no produce efectos negativos a la salud, varios estudios han establecido una correlación entre estas exposiciones y abortos espontáneos, daños genéticos y cáncer en el personal de quirófano. Otros estudios han incluso hecho referencia a abortos espontáneos en esposas de trabajadores expuestos a estos gases y a defectos congénitos en sus hijos. Es por ello que NIOSH muestra preocupación por este tipo de exposiciones y recomienda medidas de control para prevenirlas

¿En qué lugares es mayor la posibilidad de exposición a gases anestésicos residuales?

Los trabajadores tienden a estar más expuestos a gases anestésicos residuales en los siguientes lugares:

- quirófanos sin ventilación automática ni sistemas de depuración,
- quirófanos con estos sistemas en malas condiciones, o
- salas de reanimación en las cuales los gases exhalados por los pacientes en recuperación no son venteados ni depurados adecuadamente.

Aun cuando existan sistemas de depuración y venteo, los trabajadores pueden estar expuestos a estos gases en las siguientes condiciones:

- Cuando hay escapes en los circuitos de anestesia (si los conectores, los tubos y las válvulas no reciben el mantenimiento adecuado y si no están bien sujetos)
- Cuando hay escapes de gases anestésicos durante las operaciones de conexión y desconexión del sistema
- Cuando el gas anestésico se escapa por los bordes de la mascarilla del paciente o por el acoplamiento endotraqueal (en particular si la mascarilla no está sujeta firmemente, como ocurre durante la anestesia pediátrica)
- Durante operaciones odontológicas
- Durante la inducción de la anestesia

¿Qué pueden hacer los empleadores para reducir las exposiciones de los trabajadores a los gases anestésicos residuales?

Los empleadores pueden reducir estas exposiciones a través de las siguientes medidas:

- Establecer un programa de comunicación de riesgos:
 - Diseñar e implementar un plan de seguridad y salud que incluya información sobre los riesgos de las exposiciones y los métodos para controlarlas.
 - Etiquetar los cilindros que contienen agentes anestésicos.

- Poner a disposición de los trabajadores las hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS, por sus siglas en inglés).
- Capacitar a los trabajadores según los requerimientos establecidos en la norma sobre comunicación de riesgos [29 CFR[†] 1910.1200] de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA, por sus siglas en inglés).
- Instalar, conjuntamente con el sistema de aplicación de anestesia, un sistema de depuración para despojar al quirófano de los gases anestésicos residuales. Colocar el sistema de escape en un área desde la cual los gases residuales no puedan entrar nuevamente a la toma de aire que supe al quirófano.
- Instalar un sistema de ventilación que circule y renueve el aire en los quirófanos (por lo menos 15 cambios de aire por hora, con un mínimo de 3 renovaciones de aire limpio por hora).
- Instalar un sistema de ventilación que circule y renueve el aire en las salas de reanimación (por lo menos 6 cambios de aire por hora, con un mínimo de 2 renovaciones de aire limpio por hora).
- Mantener de manera adecuada las máquinas de anestesia, los circuitos de respiración y los sistemas de depuración de gases residuales a fin de minimizar el escape de gases anestésicos en los quirófanos.
- Capacitar a todos los trabajadores sobre el reconocimiento, la prevención y el control de las exposiciones a gases anestésicos residuales.
- Diseñar un programa de monitorización supervisado por una persona conocedora de la materia en cada área de quirófanos. Este programa debe incluir:
 - una evaluación cuantitativa de la eficacia del sistema de control de gases residuales y
 - la medición periódica de las concentraciones de gas anestésico en las zonas de respiración donde la exposición es mayor mientras los trabajadores realizan los procedimientos usuales.
- Llevar un buen registro de todos los resultados de las muestras de aire tomadas durante al menos 30 años.
- Llevar un buen registro de la exposición de un trabajador hasta 30 años después de que haya dejado de trabajar (véase la norma 29 CFR 1910.1020 – en inglés – sobre “acceso a los informes médicos y exposiciones del empleado” – *Access to Employee Exposure and Medical Records* -).

[†] Véase el Código de Disposiciones Federales en el aparte *More Information About Waste Anesthetic Gases* (en inglés).

- Obtener los valores hepáticos y renales iniciales del personal de quirófano y monitorizar periódicamente sus funciones hepáticas y renales.
- Mantener los historiales médicos de los trabajadores y sus familias, incluidos los antecedentes ocupacionales y los informes sobre embarazos de las trabajadoras y las esposas de los trabajadores (de ser posible).

¿Qué puede hacer el personal de quirófano para reducir su exposición a los gases anestésicos residuales?

No es posible detectar los gases anestésicos por su olor si las concentraciones no son muy altas. Por ejemplo, el 50% de la población general no puede detectar la presencia del halotano sino hasta cuando su concentración no sea 125 veces más alta que el límite de exposición recomendado por NIOSH.

Reducir las exposiciones a los gases anestésicos residuales mediante los siguientes procedimientos antes de comenzar la aplicación de la anestesia:

- Inspeccionar el sistema de aplicación de anestesia antes de cada uso. Identificar irregularidades y grietas.
- Incluir el circuito de respiración del paciente en la lista de inspección diaria de la máquina a fin de detectar cualquier liberación de presión negativa o positiva.
- Activar el sistema de ventilación local o de la sala.
- Asegurar que el equipo de depuración esté bien conectado.
- Conectar la salida de gas al sistema de depuración central del hospital.
- Iniciar el flujo de gas después de la colocación de la mascarilla laríngea o del tubo endotraqueal.
- Llenar los vaporizadores debajo de una campana instalada en el techo con un sistema de evacuación activo.
- Llenar los vaporizadores antes o después del procedimiento de aplicación de anestesia.
- Asegurarse de que los tubos endotraqueales sin manguito creen un paso de aire totalmente sellado.
- Utilizar el volumen mínimo de gas anestésico posible para permitir un adecuado funcionamiento del sistema de aplicación de anestesia y proteger al paciente.
- Evitar administrar volúmenes muy grandes de gas anestésico para impedir escapes: los volúmenes grandes generan más gases anestésicos residuales que los volúmenes pequeños.

- No administrar anestesia por goteo abierto (goteo de anestésico líquido volátil en una gasa).
- Si se usa una mascarilla, debe asegurarse de que esté bien ajustada al paciente.
- Eliminar los gases residuales a través del sistema de depuración tanto como sea posible antes de desconectar al paciente del sistema de respiración.
- Interrumpir el suministro de gas antes de apagar el sistema de respiración.

Más información sobre los gases anestésicos residuales

Bovin JF [1997]. Risk of spontaneous abortion in women occupationally exposed to anesthetic gases: a meta-analysis. *Occup Environ Med* 54:541–548.

CFR. Code of Federal regulations. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register.

Guirguis SS, Pelmeur PL, Roy ML, Wong L [1990]. Health effects associated with exposure to anaesthetic gases in Ontario hospital personnel. *Br J Ind Med* 47:490–497.

Hoerauf K, Lierz M, Wiesner G, Schroegendorfer K, Lierz P, Spacek A, Brunber L, Nusse M [1999]. Genetic damage in operating room personnel exposed to isoflurane and nitrous oxide. *Occup Environ Med* 56:433–437.

NIOSH [1977]. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to waste anesthetic gases and vapors. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, DHEW (NIOSH) Publication No. 77–140.

NIOSH [2004]. NIOSH respirator selection logic. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 2005–100.

NIOSH [1994]. Technical report. Control of nitrous oxide in dental operatories. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 94–129.

OSHA [1991]. Waste anesthetic gases. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, OSHA Fact Sheet 91–38.

OSHA[2000]. Anesthetic gases: guidelines for workplace exposures. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration
[\[http://www.osha.gov/dts/osta/anestheticgases/index.html\]](http://www.osha.gov/dts/osta/anestheticgases/index.html).