

¿Los anestésicos ocasionan cambios cognitivos en los anesthesiólogos?

Dr. Omar García-Nájera*

*Neuroanestesiólogo, Centro Médico ABC.

En el pasado quizá el mayor riesgo para los anesthesiólogos era la posibilidad de incendios y explosiones en la sala de quirófano. Hoy en día con la llegada de anestésicos no explosivos estos riesgos se desvanecieron gradualmente; diferentes anestésicos con múltiples cualidades son utilizados en beneficio del paciente, dentro de estas cualidades, efectos neuroprotectores en mayor o menor grado; sin embargo, existe una creciente preocupación por el fenómeno opuesto neurotoxicidad, lo que nos hace pensar que el mismo fármaco que otorga neuroprotección si no es utilizado de la forma correcta nos lleva a neurotoxicidad. Estudios recientes sugieren que el efecto depende del grado de activación del receptor inositol trifosfato, el cual se encuentra encargado de regular la liberación de calcio del retículo endoplásmico. Los anestésicos generales a bajas concentraciones y por cortos períodos de tiempo inducen activación del receptor inositol trifosfato, originando la salida de calcio del retículo endoplásmico y por diferentes mecanismos nos brinda neuroprotección. Sin embargo, cuando la exposición a anestésicos es en altas concentraciones o por períodos prolongados de tiempo, la activación excesiva del inositol trifosfato origina liberación anormal de calcio, fenómeno que termina en neurotoxicidad. Los efectos de algunos fármacos anestésicos como los halogenados no sólo se limitan al paciente, si recordamos que sólo una pequeña fracción de ellos es metabolizada por el organismo, la cual es menor en términos generales entre más nuevo es el halogenado. Lo anterior trae consigo riesgos adicionales al personal de quirófano, dentro de ellos el anesthesiólogo.

Hasta finales de la década de los 60 había muy poco interés sobre los efectos adversos en el personal de quirófano secundario de la inhalación crónica de agentes anestésicos a dosis subanestésicas; sin embargo, en 1967 aparecieron los primeros reportes que sugerían incremento de abortos, hepatopatías y anomalías congénitas más frecuentes en anesthesiólogos, estudios con múltiples errores metodológicos y variables de confusión importantes. La

posibilidad de efectos adversos en la capacidad intelectual y motora de los anesthesiólogos también fue analizada durante los años 70, donde se demostró que el rendimiento del anesthesiólogo se ve afectado negativamente por la exposición ocupacional a agentes anestésicos. Derivado de lo anterior, en 1977 el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), Estados Unidos de América, emitió límites de exposición recomendados tanto para óxido nítrico y agentes halogenados. La exposición debe ser a concentraciones de halogenados menor a 2 ppm (partes por millón) cuando se usa solo o menos de 0.5 ppm cuando se utiliza en combinación con óxido nítrico durante un período de muestreo menor a una hora. NIOSH también recomienda que la exposición ocupacional a óxido nítrico, cuando se utiliza como agente anestésico único, no debe ser mayor de 25 ppm durante el tiempo total de administración, así mismo se recomienda el uso de dispositivos de eliminación de agentes anestésicos incorporados a la máquina de anestesia. Aunque otros países han establecido normas para la exposición ocupacional (algunos de ellos con límites más flexibles) todos coinciden en la necesidad de un sistema eficaz de eliminación de agentes anestésicos. Cuando se administran halogenados, el agente se entrega generalmente como un porcentaje. Las concentraciones residuales de agentes anestésicos se miden en forma de partes por millón, las cuales se definen como los miligramos de soluto disueltos en 1,000 mL. Por ejemplo: un halogenado «X» al 100% como vapor saturado tiene una concentración de un millón ppm.

De manera similar el sevoflurano al 2% representa 20,000 ppm y al momento de la emersión en términos generales el paciente comienza a ventilar de forma espontánea con 0.2% de sevoflurano, lo que equivale a 2,000 ppm que estaría en contacto con el personal de quirófano si se decide decanular al paciente en ese momento. Decanulación temprana no es la única forma de exposición, diversos factores se relacionan con la contaminación de quirófano por residuos de anestésicos

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

inhalados como: inducción inhalatoria, mascarilla laríngea mal posicionada, relleno de vaporizador sin el equipo correcto, cánula endotraqueal sin globo, fuga del circuito de baja presión, utilizar flujo de gas fresco elevado, fallo en el sistema de ventilación de quirófano y falta de sistema de eliminación de la máquina de anestesia. Además, el Área de Cuidados Postanestésicos no está exenta de dicha contaminación, dado que se ha demostrado que durante los primeros cinco minutos de su llegada se presenta la exposición más elevada y más aún en zonas cercanas a la ventilación del paciente.

La exposición ocupacional puede estar relacionada con el estrés oxidativo en la población que labora en quirófano. Se encontró actividad antioxidante plasmática y eritrocitaria en muestras sanguíneas de profesionales expuestos crónicamente a los anestésicos inhalados, así como aumento significativo en el recuento total de linfocitos y disminución en los niveles de inmunoglobulinas, principalmente IgM, IgG, IgA. De igual forma, la frecuencia de alteraciones cromosómicas es mayor en personal expuesto, sobre todo exposiciones de 350 a 400 ppm, límites muy por encima de los recomendados.

Los efectos neuroconductuales derivados de la exposición crónica a dosis subanestésicas en el personal de quirófano han sido evaluados de diferentes formas, las habilidades motoras y de memoria después de la exposición por cuatro horas a agentes anestésicos se reducen hasta en un 27 y 45%, respectivamente. Efectos adicionales incluyen: cefalea, depresión y pérdida del apetito. Factores como el estrés, agotamiento físico, alcohol, café, entre otras drogas, pueden modificar los resultados cognitivos en los anestesiólogos; sin embargo, al nivelar dichos factores los resultados son muy similares. Por otro lado al medir niveles de prolactina entre personal expuesto y no expuesto a agentes anestésicos, existe aumento en la secreción de prolactina (recordemos que es modulada por el sistema dopaminérgico) lo cual sugiere que los anestésicos

interfieren con el sistema dopaminérgico que tiene funciones importantes en la modulación del estado de ánimo.

Diferentes estudios fueron incluidos en una revisión del año 2005; sin embargo, no se encontró riesgo ocupacional relacionado con la exposición de residuos anestésicos inhalatorios al evaluar efectos neuroconductuales. Es importante mencionar que de los estudios incluidos en dicha revisión, la mayoría cumple con la normatividad de acuerdo con sistemas de ventilación de quirófano, eliminación de residuos anestésicos y, por lo tanto, el nivel de exposición se encuentra dentro de lo establecido. Las salas de quirófano donde labora la población incluida en aquellos estudios que demuestran daño potencial no cuentan con sistemas de eliminación en máquinas de anestesia, los sistemas de ventilación en quirófano no funcionan adecuadamente y los niveles de exposición son mayores a los recomendados por el NIOSH.

Entonces, ¿es razonable evitar los halogenados en anestesia? La respuesta es complicada, hoy en día en México, puesto que si se cuenta con todas las medidas mencionadas anteriormente para disminuir la exposición, no existe mayor riesgo demostrado para el anestesiólogo, no debemos olvidar que existen alternativas como la anestesia regional o anestesia total intravenosa, las cuales también tienen desventajas específicas como la necesidad de cooperación del paciente en el caso de anestesia regional, además no todos los casos son posibles con dicha técnica. Por otro lado, la anestesia total intravenosa se ha considerado como una técnica difícil de entender, a pesar de que hoy en día se cuenta con dispositivos que ayudan a precisar la administración de cada uno de los fármacos intravenosos. Investigaciones futuras en nuestro entorno deben tomar en cuenta diferentes factores como: grado y tiempo de exposición para poder evaluar la intensidad y duración de dichos efectos, pero sobre todo es imprescindible tomar todas las medidas disponibles para minimizar la exposición.

LECTURAS RECOMENDADAS

- Wei H, Inan S. Dual effects of neuroprotection and neurotoxicity by general anesthetics: Role of intracellular calcium homeostasis. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2013;47:156-161.
- Yasny JS, White J. Environmental implications of anesthetic gases. *Anesth Prog*. 2012;59:154-158.
- Volquind D, Bagatini A, Carneiro MGM. Occupational hazards and diseases related to the practice of anesthesiology. *Rev Bras Anesthesiol*. 2013;63:227-232.
- Abd-Elaziz E, Abd-El-Hafez A, Abd-El-Hafez A. Effects of wasted anesthetic gases on human lymphocytes. A genetic study. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*. 2013;1:89-95.
- Yue T, Shanbin G, Linga M, et al. Sevoflurane aggregates cognitive dysfunction and hippocampal oxidative stress induced by β -amyloid in rats. *Life Sciences*. 2015;143:194-201.
- Ghimenti S, Tabucchi S, Bellagambi FG, et al. Determination of sevoflurane and isopropyl alcohol in exhaled breath by thermal desorption gas chromatography-mass spectrometry for exposure assessment of hospital staff. *J Pharm Biomed Anal*. 2015;106:218-223.
- Acharya NK, Goldwaser EL, Forsberg MM, et al. Sevoflurane and Isoflurane induce structural changes in brain vascular endothelial cells and increase blood-brain barrier permeability: Possible link to postoperative delirium and cognitive decline. *Brain Res*. 2015;1620:29-41.
- McGlothlin JD, Moenning JE, Cole SS. Evaluation and control of waste anesthetic gases in the postanesthesia care unit. *J Perianesth Nurs*. 2014;29:298-312.
- Oliveira G, Andrade RA. Work-related mental and behaviour disorders in anesthesiologists. *Rev Bras Anesthesiol*. 2015;65:504-510.
- Chiao S, Zuo Z. A double-edged sword: volatile anesthetic effects on the neonatal brain. *Brain Sci*. 2014;4:273-294; doi: 10.3390/brainsci4020273.
- Nilsson R, Björkdal Ch, Andersson M, et al. Health risks and occupational exposure to volatile anaesthetics a review with a systematic approach. *J Clin Nurs*. 2005;14:173-186.
- Ishizawa Y. Special article: general anesthetic gases and the global environment. *Anesth Analg*. 2011;112:213-217.