

FILIAL DE CIENCIAS DE LA SALUD
"ARLEY HERNÁNDEZ MOREIRA"
MORÓN

Efectos a la salud por exposición ocupacional al mercurio metálico entre estomatólogos y tecnólogos dentales.

Effects on stomatologists and dental technologists health by occupational exhibition to metallic mercury.

Mara Isabel Morales Pardo (1), Eneisy Cárdenas Pérez (1), Francisco Cepero Franco (1), Niorgy Rodríguez Rodríguez (2), Yaneisy Álvarez Blanco (3).

RESUMEN

El mercurio es un metal pesado ampliamente utilizado por el hombre. Se considera tóxico por generar afecciones sobre el sistema nervioso central, perturbaciones en el comportamiento y trastornos renales, inmunes y sexuales, entre otros. Desde hace más de un siglo, el mercurio es utilizado en la práctica estomatológica por su capacidad de unir metales, su bajo costo y su rápida fijación en los tejidos dentarios. La amalgama dental es una aleación de mercurio y otros metales que se utiliza para el tratamiento de las caries, ya que es muy resistente y duradera. Además, es suficientemente plástica como para adaptarse al tamaño y la forma de la cavidad, pero se endurece lo bastante rápido como para resultar práctica. Actualmente existe una gran controversia acerca de la seguridad del uso de las amalgamas dentales y se ha demostrado el riesgo ocupacional al que están expuestos estomatólogos y asistentes dentales. El objetivo del trabajo es revisar aspectos relacionados con la toxicidad del mercurio metálico tanto para el personal involucrado en la práctica estomatológica como para los pacientes con obturaciones de amalgama, los riesgos ocupacionales a los cuales están expuestos los estomatólogos y asistentes dentales y las medidas para prevenir la intoxicación por mercurio. **Palabras clave:** MERCURIO/complicaciones.

1. Especialista de 1er Grado en Estomatología General Integral. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Profesor Asistente.
2. Especialista de 1er Grado en Cirugía Máxilo Facial. Especialista de 1er Grado en Estomatología General Integral. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Profesor Instructor.
3. Licenciada en Atención Estomatológica. Profesor Instructor.

INTRODUCCIÓN

El mercurio es un elemento metálico que ha sido catalogado como un material peligroso debido a los graves daños que ocasiona a la salud y al ambiente (1-3). Dadas sus interesantes propiedades químicas, este metal ha sido utilizado ampliamente en la industria y en la medicina (4-6). El uso industrial del mercurio ha ocasionado tragedias como la ocurrida en la Bahía de Minamata, Japón en 1953, en la cual los pescadores y las familias que vivían a orillas de la bahía sufrieron los estragos de una enfermedad neurológica, conocida luego como mercurialismo. A consecuencia de esta enfermedad murieron 44 personas y muchos sobrevivientes quedaron paralizados de por vida (6-8). Los estudios epidemiológicos realizados indicaron que el punto común entre los afectados era la dieta, la cual consistía básicamente en pescado y moluscos de la bahía. Posteriormente los análisis químicos realizados determinaron que se trataba de un compuesto orgánico del mercurio (metilmercurio). La responsabilidad de este incidente recayó sobre una fábrica de productos químicos que producía acetilaldehído donde se utilizó el mercurio como catalizador (6,9). Otra tragedia por envenenamiento con mercurio, fue la ocurrida en Iraq, en 1960, en la cual se intoxicaron personas al consumir pan que había sido preparado con semillas expuestas a un fungicida que contenía mercurio (4). Actualmente, existe la tendencia a nivel mundial de descartar el uso del mercurio de las actividades humanas, de hecho en

estomatología existe una gran polémica acerca de la seguridad del uso de las amalgamas dentales en pacientes y se ha tratado de demostrar el riesgo ocupacional al cual están expuestos los estomatólogos y asistentes dentales (5-7,10-11). En este sentido, se han desarrollado técnicas estomatológicas que no utilizan mercurio. Al evaluar el riesgo ocupacional al cual están expuesto el personal estomatológico se ha podido observar que este depende de la actualización de las técnicas para la preparación de la amalgama y se ha determinado que se puede minimizar éstos riesgos al realizar prácticas modernas al cumplir con normas para el manejo de sustancias peligrosas (5-7,10-12). El objetivo de este trabajo es presentar una revisión bibliográfica relacionada con la toxicidad del mercurio metálico para el personal involucrado en la práctica estomatológica y los riesgos ocupacionales a los cuales están expuestos los estomatólogos y asistentes dentales y las medidas para prevenir la intoxicación por mercurio.

DESARROLLO

El mercurio es utilizado en odontología para la elaboración de las amalgamas empleadas en la restauración de los dientes tratados por caries, esta práctica se remonta a más de 150 años atrás (13-14). La amalgama es una aleación de color gris metálico compuesta por mercurio líquido (50%), plata (35%), cobre (2%), estaño (13%) y algunas veces zinc. El mercurio hace posible la reacción química pues facilita el endurecimiento del material restaurado una vez que ha sido colocado en el diente (14-15). Un relleno oclusal típico en un molar humano contiene entre 7501000 mg de Hg y tiene un tiempo de vida útil de 7-9 años. Para formular la amalgama dental, se han utilizado numerosas técnicas a través de los años, los asistentes dentales agregan unas gotas de mercurio en un mortero se le añade el polvo que contiene el resto de la amalgama, posteriormente se tritura contra las paredes hasta obtener una mezcla homogénea, también se utilizó la técnica de mezclar el mercurio con el resto de la amalgama en un dedil de goma se bate vigorosamente hasta obtener la mezcla deseada y así poco a poco se modernizaron los métodos hasta utilizar amalgamas encapsuladas; en estas cápsulas el mercurio y el polvo están separadas por una partición, la cual es rota al agitar la cápsula vigorosamente en un amalgamador, esta técnica disminuye el riesgo ocupacional de los estomatólogos y de sus asistentes (16-18).

El mercurio y sus compuestos pueden ser clasificados según su grado de toxicidad. Los compuestos mercuriales orgánicos son más tóxicos que los vapores de mercurio elemental, al ser estos últimos los que tienen mayor importancia en estomatología (14, 19). El vapor de mercurio es absorbido en un 80-90% por el tracto respiratorio al llegar hasta los alvéolos y penetrar al torrente sanguíneo. Debido a su alta propiedad lipofílica atraviesa la membrana celular de los eritrocitos donde es oxidado. Sin embargo, la tasa de oxidación es más lenta que el tiempo de circulación del vapor de mercurio desde los pulmones al cerebro; al permitir que el mercurio inorgánico no oxidado (Hg^0), cruce rápidamente la barrera sangre-cerebro (10-14). El mercurio en el cerebro es oxidado y retenido, además aumenta la permeabilidad de la membrana plasmática al calcio lo cual causa neurotoxicidad (20). La inhalación de vapor de mercurio por un periodo prolongado causa el mercurialismo, el cual es una enfermedad que se caracteriza por temblores finos y eretismo (timidez, depresión, resentimiento a las críticas, dolores de cabeza, fatiga e insomnio). En este sentido en Singapur, estudiaron a 98 dentistas y a 54 controles (no dentistas), y evalúan mediante pruebas comportamentales aspectos como: la memoria a corto plazo, velocidad visual motora y la destreza manual. Además, midieron la concentración de vapor de mercurio al cual estaban expuestos ocupacionalmente los grupos en estudio. Los autores encontraron que estaban expuestos al de vapor de mercurio y que existía una fuerte correlación entre la intensidad y la duración de la exposición y los efectos observados. Concluyeron que existe un efecto neuro-comportamental acumulativo, consistente con estudios de absorción y excreción de mercurio que indican que el proceso de excreción y eliminación del mercurio absorbido y almacenado es muy lento (1, 11, 13, 21).

La exposición a los vapores de mercurio (Hg) procedentes de las amalgamas dentales, ha sido reconocida como un riesgo potencial para la salud del personal de estomatología desde hace años, sobre todo entre aquellas personas que empleaban métodos manuales para la preparación de las amalgamas, al ser esto usual en países en vías de desarrollo. El riesgo de intoxicación por mercurio es mayor para el personal estomatológico expuesto ocupacionalmente que para los pacientes que porten amalgamas, resultó esto avalado, entre otras investigaciones, por publicaciones en diversos países como Estados Unidos y Suecia (1, 14, 22). Los estomatólogos y asistentes dentales se encuentran

expuestos al mercurio tanto por la vía respiratoria, por la inhalación de los vapores de este metal, como por la vía cutánea, debido al contacto directo con las amalgamas, lo que posibilita que el mercurio atraviese la piel intacta y constituya ésta una puerta de entrada adicional al organismo (21-22). Las concentraciones atmosféricas de Hg metálico en consultorios odontológicos, son determinadas en buena medida por la presencia de sus residuos en el piso, por la eventual ocurrencia de derrames del metal, y por las exposiciones que pueden presentarse durante la preparación, inserción, pulitura y remoción de las amalgamas dentales. También influyen el tipo de equipos de ventilación presentes, las características de pisos, paredes y techos, las prácticas de limpieza del local, higiene del personal y tipo de instrumento usado para la amalgamación (15, 18). Los efectos tóxicos del mercurio elemental o metálico pueden incluir disminución de la función renal, inmunodeficiencia, dermatitis, gingivitis, complicaciones del embarazo y síntomas neurológicos como temblor, espasmos, debilidad, fatiga, pérdida de la memoria, depresión, polineuropatía, síndrome del túnel del carpo y disfunción visual leve. Se han observado también efectos que comprometen funciones neurológicas superiores como la atención, concentración, coordinación neuromuscular y estado del humor, apoya el hecho de que la eliminación del mercurio una vez absorbido y almacenado, es un proceso muy lento, lo que pudiera favorecer la ocurrencia de efectos acumulativos, derivados de la exposición ocupacional por períodos prolongados, a bajas concentraciones, como es el caso de los estomatólogos, aún a concentraciones ambientales permisibles (9, 13, 17).

En países pobres, el uso de amalgamas resulta conveniente debido a su bajo costo y alta resistencia (22). Los riesgos ocupacionales generados por el mercurio en la preparación de amalgamas se pueden minimizar al seguir las normas adecuadas y al ejecutar un sistema de gestión que permita reducir la concentración de mercurio en el área de trabajo; minimizar el contacto entre el mercurio metal y el asistente dental y/o estomatólogo; además de ubicar adecuadamente los desechos mercuriales. Los consultorios dentales deben ser bien ventilados, además los estomatólogos y asistentes dentales deben utilizar guantes y mascarillas apropiadas. En caso de derrames accidentales, el mercurio deberá ser recogido con jeringas y colocados dentro de recipientes con agua; para evitar que algún remanente permanezca en la superficie, ésta debe limpiarse con azufre en polvo, luego barrer y disponer el resto de acuerdo con las normas establecidas por cada país. No se deben utilizar alfombras ni tapetes en el área de tratamiento, ya que se ha demostrado que la fricción por el tránsito en la oficina dental sobre las partículas de amalgama o de pequeños derrames de mercurio aumentan los niveles de vapor de mercurio en el consultorio (19). Se ha propuesto el uso de prácticas alternativas para sustituir el uso de la amalgama. La National Institute Occupational Security Health (22) ha generado las siguientes normas para disminuir el riesgo de exposición al mercurio:

- Almacenar los reactivos en contenedores sellados.
- Lavarse las manos antes de comer, fumar o beber.
- Evitar el contacto de los reactivos con la piel.
- El trabajador debe conocer el riesgo potencial de los reactivos en su lugar de trabajo.
- Participar activamente en cursos, entrenamientos acerca de seguridad e higiene en el trabajo.
- Prevenir la contaminación en el hogar: cambiarse la ropa contaminada y lavarse con agua y jabón antes de llegar a la casa; guardar la ropa de calle alejada del sitio de trabajo; lavar la ropa de trabajo aparte de la ropa de casa, evitar llevar ropa u objetos contaminados a la casa.

CONCLUSIONES

Se recomienda la aplicación de medidas de control de riesgo al mercurio en los distintos sitios de trabajo, que incluyan la ventilación mecánica por extracción, el uso de amalgamadores automáticos completamente herméticos, la dotación del equipo de protección personal adecuado cuando esté indicado y la información del personal expuesto, acerca de los peligros que implica para la salud una manipulación inadecuada de este metal contenido en las amalgamas dentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Akesson I, Schutz A, Attewell R, Skerfving S, Glantz PO. Status of mercury and selenium in dental personnel: impact of amalgam work and own fillings. *Arch Envir Health*. 1991; 46:102-9.

2. American Conference of Governmental Industrial Hygiene. Threshold limit values for chemical substance and physical agents biological exposure indices. Cincinnati: ACGHI; 1999.
3. Morales Fuentes I, Reyes Gil R. Mercurio y salud en la odontología. *Rev Saúde Publ.* 2010; 37(2):266-72.
4. Aposhian HV, Maiorino RM, Gonzalez Ramirez D, Zuniga Charles M, Xu Z, Hurlbut KM, et al. Mobilization of heavy metals by newer, therapeutically useful chelating agents. *Toxicology.* 1995; 97:23-38.
5. Bagedahl Strindlund M. A multi-disciplinary clinical study of patients suffering from illness associated with mercury release from dental restorations: psychiatric aspects. *Acta Psychiatr Scand.* 1997; 96:475-82.
6. Stocker M, Seager S. *Química ambiental: contaminación del aire y del agua.* Madrid: Blume Ecología; 2010.
7. Bjorkman L, Lind B. Factors influencing mercury evaporation rate from dental amalgam fillings. *Scand J Dent Res.* 1992; 100:354-60.
8. Blanusa M, Prester L, Radic S, Kargacin B. Inorganic mercury exposure, mercury-copper interaction, and DMPS treatment in rats. *Environ Health Perspect.* 1994; 102:305-7.
9. Curry A. *Advances in forensic and clinical toxicology.* 2 ed. Washington: CRC Press; 1974.
10. Echeverría D, Aposhian HV, Woods JS, Heyer NJ, Aposhian MM, Bittner AC, et al. Neurobehavioral effects from exposure to dental amalgam Hg (o): new distinctions between recent exposure and Hg body burden. *FASEB J.* 1998; 12:971-80.
11. Foo S, Ngim CH, Salleh I, Jeyaratnam J, Boey KW. Neurobehavioral effects in occupational chemical exposure. *Environ Res.* 1993; 60:267-73.
12. Galic N, Prpic-Mehicic G, Prester L, Blanusa M, Krnic Z, Ferencic Z. Dental amalgam mercury exposure in rats. *Biometals.* 1999; 12:227-31.
13. González Ramírez D, Maiorino RM, Zuniga Charles M, Xu Z, Hurlbut KM, Junco Muñoz P, et al. Sodium 2,3-dimercaptopropane-1-sulfonate challenge test for mercury in humans: II. Urinary mercury, porphyrins and neurobehavioral changes of dental workers in Monterrey, Mexico. *J Pharmacol Exp Ther.* 1995; 272:264-74.
14. Graver H. Toxicidad mercurial y amalgama dental: actualización. *Educación Científica.* 1987; 3(9):55-8.
15. Halbach S, Welzl G, Kremers L, Willruth H, Mehl A, Wack FX et al. Steady-state transfer and depletion kinetics of mercury from amalgam fillings. *Sci Total Environ.* 2000; 259:13-21.
16. Hoffmann E, Stephanowitz H, Ulrich E, Skole J, Ludke C, Hoffmann B. Investigation of mercury migration in human teeth using spatially resolved analysis by laser ablation-ICPMS. *J Anal Atomic Spect.* 2000;15:663-7.
17. Insug O, Datar S, Koch CJ, Shapiro IM, Shenker BJ. Mercury compounds inhibit human monocyte function by inducing apoptosis: evidence for formation of reactive oxygen species, development of mitochondrial membrane permeability transition and loss of reduction reserve. *Toxicology.* 1997; 124:211-24.
18. Iyer K, Goodgold J, Eberstein A, Berg P. Mercury poisoning in a dentist. *Arch Neurol.* 1976; 33:788-90.
19. Korwin R, Shapiro I, Bloch P. Diseminación por fricción del mercurio contenido en los pisos: efectos de los niveles de mercurio en el ambiente de los consultorios odontológicos. *Educación Científica.* 1990; 6:69-75.
20. Langworth S, Sallsten G, Barregard L, Cynkier I, Lind ML, Soderman E. Exposure to mercury vapor and impact on health in the dental profession in Sweden. *J Dent Res.* 2008; 76:1397404.
21. Marqués F, Pérez J, Obiols J; Asociación Española de Toxicología. Estudio de la enzima NAG como indicador preclínico de nefrotoxicidad en una muestra de profesionales dentales que manipulan amalgamas de mercurio. *Rev Toxicol.* 2010; 10(2): 68-71.
22. National Institute Occupational Security Health. *Occupational security health.* Washington: NIOSH; 2009.