

EL MERCURIO: SU TOXICIDAD EN LA CLINICA ESTOMATOLOGICA ESTADO DEL PROBLEMA. SU PREVENCION

JUAN CARLOS DE LA MACORRA GARCIA* Cátedra de Odontología. Prof. L. García Vicente.
JUAN ANTONIO LOPEZ CALVO** Departamento de Odontología, Profilaxis y Ortodoncia.
JAVIER GARCIA BARBERO*** Escuela de Estomatología. Universidad Complutense.
Madrid.

El Mercurio (Hg) es un material que se licúa a 39 °C, incrementado su volatilidad según aumenta la temperatura ambiental. La concentración de equilibrio en el aire es de 2 mg/m³ a 25 °C, aumentando en ocho veces la volatilidad al aumentar la temperatura desde 20° a 50 °C. (1)

Se admite internacionalmente que el límite máximo de vapor de Hg en el ambiente, para un trabajo de 8 horas diarias, 5 días a la semana, es de 0.05 mg/m³ (2), siendo el nivel sanguíneo normal encontrado de 0 a 5 mg de Hg/ml de sangre, admitiéndose una variación estándar de hasta 10 mg como normal. (3)

Aunque el nivel sanguíneo de mercurio es un parámetro bastante aceptable de la importancia de una exposición reciente a este metal, no es necesariamente indicativo de su acumulación tisular, a pesar de que es de suponer que si ésta fuera debida a una exposición continuada, provo-

caría una mayor presencia del metal en sangre. Su acumulación anterior, el nivel actual de exposición y diferencias metabólicas, entre otros, son factores que nos impiden asegurar la significación de unos valores sanguíneos dados de Hg en un individuo determinado.

Estudios necrópsicos (4) han demostrado que las mayores concentraciones de Hg se encuentran más frecuentemente en los tejidos renales, independientemente de la presencia o ausencia de historia anterior de exposición a niveles elevados de Hg ambiental. La exposición al Hg libre en especial, parece ser que aumenta estos niveles (5), y, dado que este es el tipo de H manejado habitualmente por los estomatólogos, estos datos parecen ser los más fiables, aunque no está claro si los niveles sanguíneos o urinarios reflejan la acumulación renal, dado que experimentos con animales (6) demuestran que los niveles sanguíneos de Hg comienzan a descender de 16 a 24 horas después de la inhalación de grandes cantidades de Hg, mientras que el nivel renal continúa aumentando aunque la sangre y otros tejidos disminuyan su contenido en Hg.

* Profesor colaborador honorario.
** Profesor adjunto interino.
*** Profesor adjunto interino.

A nivel orientativo, se acepta que el nivel urinario normal es de 0 a 0.02 mg/Hg/l, siendo el máximo admitido de 0,15. (2).

ORIGEN DE LA CONTAMINACION EN EL GABINETE ESTOMATOLOGICO

Como potencialmente productores de niveles tóxicos, se enumeran los siguientes métodos de operatoria.

— Vertido accidental al transvasar el Hg a los dispensadores.

— Expresión de exceso de Hg de la amalgama batida sobre la moqueta o el suelo, ya que puede acumularse en soluciones de continuidad o recovecos, inaccesibles a la limpieza rutinaria.

— Recirculación del aire dentro del gabinete, sin ventilación exterior.

Como factores productores de contaminación, pero sin probabilidades de alcanzar niveles tóxicos, señalaremos:

— Rotura ocasional de cápsulas de amalgama.

— Levantamiento de amalgamas antiguas con turbina sin spray de agua.

— Restos o sobrantes de amalgama almacenados.

Se deben diferenciar los orígenes de la intoxicación pues ésta puede ser producida por el uso abusivo o prolongado de componentes mercuriales como los diuréticos, antisépticos, pastas antibacterianas o demartológicas.

SINTOMATOLOGIA DE LA INTOXICACION

— Disturbios psíquicos: timidez, rubor injustificado, indecisión, falta de concentración, irritabilidad, excitabilidad.

— Temblores, sobre todo los intencionales, en movimientos finos. Son más característicos en las manos pero pueden afectar a cara, brazos o piernas, pudiendo llegar a desarrollarse convulsiones.

— Alteraciones de la dicción.

— Alteraciones de la escritura.

— Alteraciones nerviosas motoras y sensitivas, habiéndose descrito espasticidades, reflejos hiperactivos y dolor en extremidades.

— Afecciones oculares, con afectación de la acomodación y de los campos visuales.

— Alteraciones orales, que pueden ir desde gingivitis a recesión gingival extrema y movilidad dentaria.

INCIDENCIA SOBRE LA POBLACION

En un estudio de Battistone y col. sobre una población de 1.555 dentistas encontraron que un 77 % tenían entre 0 y 10 mg Hg/ml de sangre, con una media de la población de 8.2.

Se encontró que el menor número de horas semanales de trabajo conllevaba, hasta un límite, (que se estableció en 20 h. semanales) una disminución en los niveles sanguíneos de Hg, haciéndose notar que el 86 % de los estomatólogos generales con más de 30 mg Hg/ml de sangre trabajaban más de 30 horas semanales y ninguno lo hacía menos de 20.

Asimismo fue demostrado que el grupo de dentistas que colocaba menos restauraciones con amalgama tenía un menor nivel de Hg sanguíneo, lo que apoya la afirmación de que el mercurio es absorbido por el profesional a resultados de su trabajo con este material, siendo esto extensivo al personal auxiliar.

Igualmente se comprobó que los estomatólogos recién graduados o con poco tiempo de trabajo en la especialidad tienden a ser más descuidados en las medidas de control de los niveles de Hg que sus colegas más antiguos, pues según aumenta el tiempo de experiencia disminuye drásticamente el número de profesionales con rangos elevados de Hg en sangre, hasta un cierto número de años a partir del cual ocurre un paulatino aumento de estas tasas (Figura 1).

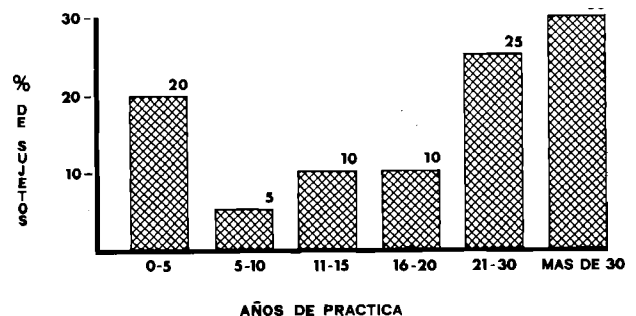


FIG. 1 Porcentaje de estomatólogos generales agrupados por períodos de duración de práctica profesional, con más de 30 mg Hg/ml de sangre. (Battistone y col.).

De manera similar se comprobó que hay una relación directa entre los niveles sanguíneos de Hg en los estomatólogos generales y el número de años que ha utilizado el mismo gabinete.

El que el profesional utilice medios mecánicos o manuales para la preparación de las amalgamas no parece ser importante en la contaminación, aunque se observan algunas diferencias entre los que exprimen a mano el Hg sobrante y los que no lo hacen. El que sea el profesional o su ayudante quien prepare la amalgama no es importante, sino el cuidado que se pone en esta preparación, pues la contaminación originada por defectos en la técnica a este nivel serán compartidos por ambos más o menos proporcionalmente. De la misma manera se puede suponer que no es tan importante quien sea la persona que exprima el Hg sobrante, como el que se haga con una técnica adecuada, pero la contaminación de Hg por este mecanismo puede verse modificado por ejemplo, por la acumulación bajo las uñas y la absorción cutánea.

Además de los efectos tóxicos que produce el Hg ambiental se han descrito fenómenos de hipersensibilidad al Hg contenido en la amalgama comprobado experimentalmente por White y Brandt (11) en estudiantes americanos de Odontología mediante *tests* cutáneos de sensibilidad al cloruro de Hg ($HgCl_2$) y al polvo de amalgama, realizándose en 396 alumnos de distintos cursos, con exposición variable al supuesto alérgeno.

Un total de 22 casos mostraron pápulas o pequeñas vesículas o eritemas de más de una hora de duración, lo que representa un 55 % del total. El porcentaje de los alumnos que no habían tenido aún exposición a la amalgama, en su período de aprendizaje resulta prácticamente igual al de la población normal.

El incremento de la hipersensibilidad al Hg según el curso de que se trate se demostró que era estadísticamente significativo, como un resultado del contacto continuado con la amalgama, que debe ser considerada como el factor causante primario de esta hipersensibilidad. Otra posible fuente del aumento en el tiempo de la tasa de hipersensibilidad al Hg podría ser por ejemplo, la de la exposición en el hogar por estar éste radicado en un área más industrializada, pero la amalgama es como mucho la fuente más destacada de estos fenómenos, debido a que ninguna otra fuente se pudo identificar como potencialmente causante de alergia al Hg, en términos de concentración, número de exposiciones y vías de estimulación. La ausencia de reacciones a la amalgama fraguada y triturada en muchos de los estudiantes que tenían reacción positiva al cloruro de Hg (positivo en 5 casos de los 22) se explica por el hecho de que la mayor parte del Hg está comprendido en la amalgama, que-

dando muy poco libre para entrar en los tejidos, iniciando así la dermatitis de contacto. Sólo los individuos más hiperérgicos tendrían una reacción demostrable a este estímulo mínimo.

MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACION

1. Diagnóstico de la afección

Además de los métodos ya comentados de determinación de los niveles de Hg en sangre y orina, se proponen otros métodos como el de Ayer y Cols. (12) que emplea un aparato en el que, con visión especular, se debe siluetear una figura geométrica, evaluándose los errores (veces en que el sujeto se salía del trazado) y tiempo que transcurría desde que se sale del trazado hasta que retorna a él.

Ambas evaluaciones aumentaron linealmente con la edad de los probandos, pero no se encontró una relación significativa con los niveles sanguíneos de Hg, quizá porque éstos no sean los más demostrativos, como antes apuntábamos.

Tampoco se ha visto que sean efectivos los análisis de Hg en el pelo (13), (14), puesto que, como la superficie del cabello reacciona con el Hg ambiental, su análisis sería una sumación de las determinaciones del Hg ambiental y del absorbido anteriormente e incorporado al pelo durante su formación.

Asimismo, Brandy y Cols. (15) comprobaron que no había ninguna relación entre los niveles sanguíneos de Hg y los resultados biopsicos de la mucosa bucal de 1.724 odontólogos.

2. Diagnóstico de la contaminación

Eames y cols. (2) investigan las condiciones de trabajo y de fiabilidad de cuatro sistemas:

a) Mercury Vapor Sniffer, modelo MU-2, de la casa Bacharach instrumenta Co., que tiene fotómetro de ultravioletas con una sensibilidad de $0,01 \text{ mg Hg/m}^3$.

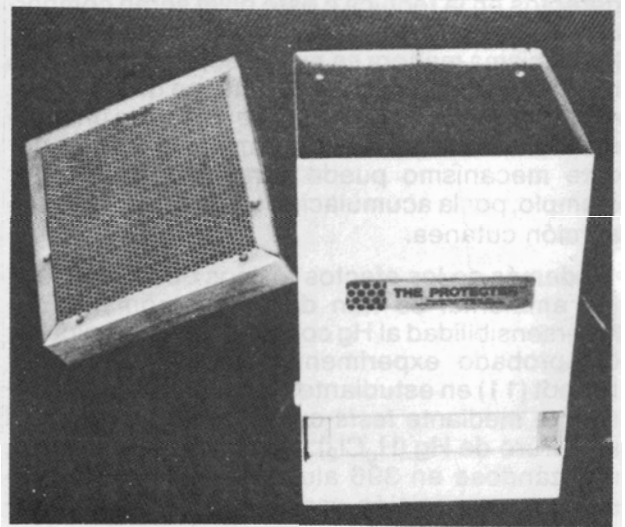
b). Beckman Mercury Vapor Meter, modelo K-23B, de la casa Beckman Instruments Inc., con lectura lineal de la concentración en aire ambiental de Hg, mediante la medición de la absorción de luz ultravioleta.

c) 3M Brand Mercury Vapor Monitoring System, fabricado por Occupational Health and Safety Products, 3M Co. diseñado para medir durante un período de 8 horas, la concentración ambiental de Hg, con una sensibilidad de 0.02 mg/m^2 . Consta de una película de oro que absorbe el Hg

SISTEMA DE LIMPIEZA DE RESIDUOS DE Hg.

Existen hoy varios sistemas:

a) Williams Protector, muy efectivo para reducir el vapor de Hg ambiental, a través de un filtro iodizado. Los residuos de Hg. de tamaño apreciable deben eliminarse manualmente (16).



G. 4. Williams Protector.

b) Hg X. que consta de unos cristales de un compuesto de sulfuro y que se puede usar en seco o mezclado con agua. Tiene el inconveniente de que corroe los metales y es sólo temporalmente efectivo.



FIG. 5. Hg X.



FIG. 2. 3M. Brand Mercury Vapor Monitoring System.

ambiental en proporción directa a la concentración en el aire y al tiempo de exposición. La lectura no se realiza inmediatamente.

d) Williams Detector, fabricada por Williams Gold Refining Co. Inc. que consiste en un disco de papel impregnado de cloruro de paladio, que cuelga en la habitación a estudiar, reproduciéndose un viraje gradual del amarillo al gris. Reacciona también al monóxido de C.

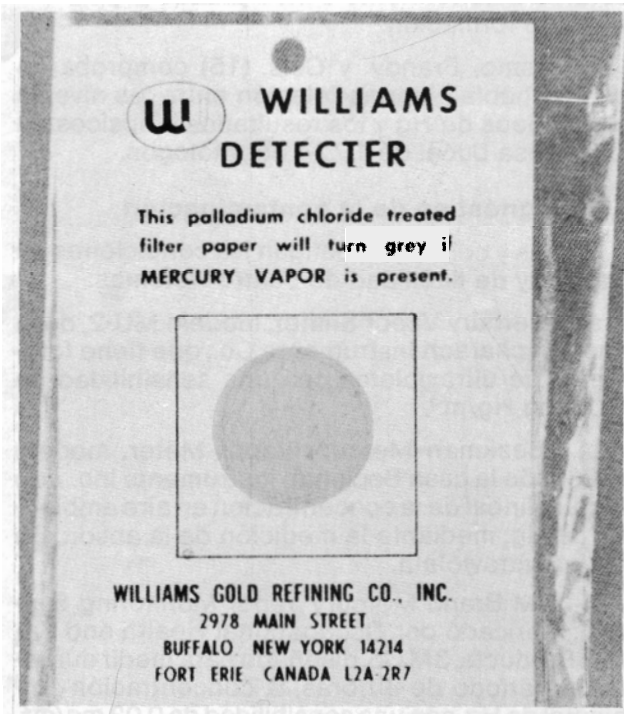


FIG. 3. Williams Detector.

c) Mercurisorb, que consta de una sal de metal precioso y carbón iodado y carbón mineral iodizado.



FIG. 6. Mercurisorb.

d) Otros sistemas: esponjas especiales, recubiertas de zinc, o plateadas (ej. Silvered Mercury absorbing sponge, de 3 M, etc.), que absorben el mercurio.

Sistemas manuales de vacío (ej. Hg vac.) que caros y muy incómodos de utilizar.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACION

Las maniobras y consideraciones que hay que tener en cuenta para prevenir la contaminación por mercurio son las siguientes:

1. Información adecuada del personal involucrado en la manipulación del Hg, especialmente durante su adiestramiento.

2. Trabajar en espacios bien ventilados, la ventilación debería consistir en intercambio de aire fresco del exterior por el interior.

Los filtros del aire acondicionado deben ser limpiados periódicamente, pues pueden actuar como reservorios del Hg aspirado.

3. Dado que la fuente principal de la contaminación es el Hg ambiental, debe monitorizarse periódicamente el área de trabajo, por cualquiera de los métodos antes expuestos, si bien es preferible la monitorización personal.

4. Realización de determinaciones anuales de los niveles de Hg en el personal, con especial recomendación del análisis de orina de 24 horas. El máximo permitido es de 0.15 mg Hg/litro. El nivel normal es de 0-0.02 mg Hg/litro.

5. Evitar alfombrar o enmoquetar las áreas de trabajo.

6. Almacenar el mercurio en recipientes irrom-

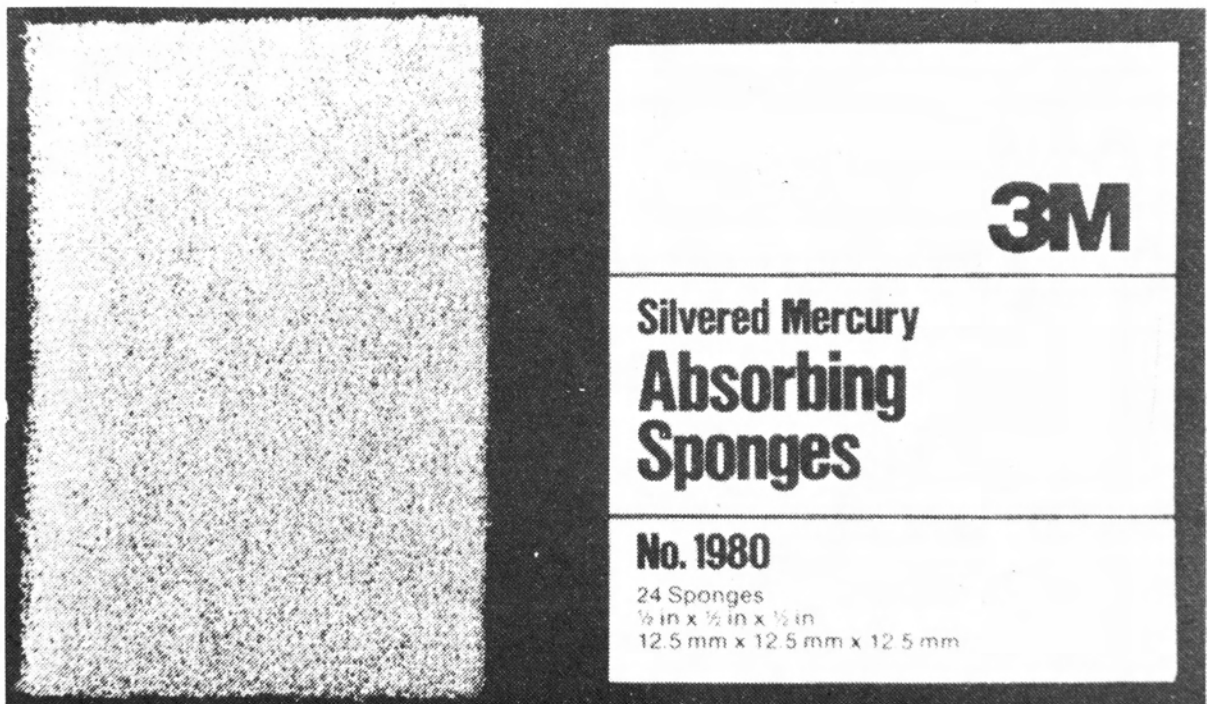


FIG. 7. Esponjas de absorción de Hg de 3M.

pibles, herméticamente cerrados, alejados de fuentes de calor.

7. Utilizar cápsulas de amalgama herméticamente cerradas. El ajuste de las cápsulas se puede comprobar rodeando la juntura con cinta adhesiva antes de vibrarla. Las pérdidas de Hg quedarán retenidas en la cinta. Las cápsulas viejas o de cuyo ajuste se tengan dudas, se pueden rodear de una cinta de goma apretada para vibrarlas.

8. Evitar tocar la amalgama durante la manipulación.

9. Utilizar una proporción lo más baja posible de amalgama/Hg.

10. Si se debe tocar la amalga con las manos, deberán utilizarse guantes no porosos.

11. Lavar frecuentemente las áreas expuestas.

12. Los materiales desechables que hayan estado en contacto con la amalgama preparada y/o el Hg, deben ser guardados en una bolsa de polietileno cerrada antes de tirarlos.

13. Limpiar inmediatamente el Hg derramado, por ejemplo con un tubo fino de aspiración unido a la bomba de saliva, o con tiras adhesivas.

14. No calentar el mercurio ni la amalgama. No deberá utilizarse, por tanto, la amalgama de cobre.

15. Aunque se ha demostrado que todos los métodos de condensación de la amalgama desprenden alguna cantidad de Hg, varios estudios han mostrado que los condensadores por ultrasonido liberan más cantidad de vapor y gotas de Hg, por lo que deben ser evitados.

16. Utilizar spray de agua y aspiración intensa cuando se levanten amalgamas antiguas o defectuosas y en el pulido de las nuevas. Utilizar mascarilla para evitar la aspiración.

17. Recuperar los restos sobrantes de amalgama y almacenarlos en un recipiente cerrado, bajo agua.

18. Utilizar con cuidado el dispensador de Hg y comprobar periódicamente su ajuste. Los restos de Hg del orificio del dispensador pueden retirarse como en el apartado 13.

19. Utilizar alguno de los sistemas que existen en el mercado para la limpieza y absorción de

los residuos de Hg, preferentemente combinado con un detector de nivel ambiental o personal.

BIBLIOGRAFIA

1. MANTYLA, DONALD G., WRIGHT, ORDON D. «Mercury Toxicity in the dental office: a neglected problem». JADA, Vol. 92, June 76, p. 1189-1194.
2. EAMES, W.B., GASPAR, J. D., MOHLER, H. C. «The Mercury enjure in dentistry». JADA, Vol. 92, June 76, p. 11991-1203.
3. BATTISTONE, G. C., HEFFERREN, J. J. MILLER, R. A., CUTRIGHT. «Mercury: its relation to the dentist's health and dental practice characteristics». JADA. Vol. 92, June 76, p. 1182-1188.
4. «Mercury burden of human autopsy organs and tissnes». Arch Environ Health. 29, 18 July, 1974.
5. STEIN P. C. and OTHER. «Mercury in man». Arch Environ Health, 29, 25 July, 1974.
6. CUTRIGHT, D. E. y otros. «Sistemyc mercury levels caused by inhaling mist during high speed amalgan grinding». J. Oral Med. 28.100 Oct-Dec. 1973.
7. «Mercury allergy with eczematous dermatitis due to silver amalgam fillings». Fernstrom AB et al Br. J. 111:204 18 Sep. 1962.
8. JOSELOW, MM. et al. «Absortion and excretion of mercury in man XV occupational exposure among dentists». Arch Environ health (Chicago) 17,39, July 1968.
9. MANTYLA, DG. «protection of dental personnel through proper mercury higiene». Dent. Surv. 49-58 June 73.
10. SEIDLUK, JT. «Medical views on oral problems». J. Oral Med. 26-93 April-June 1971.
11. R. R. WHITE y R. L. BRANDT. «Development of mercury hipersensitivity among dental students». JADA Vol. 92, July 1976, 1204.
12. W. A. AYER et AL. «Hand steadiness and mercury blood levels among practicing dentists preliminary findings». JADA Vol. 92 June 1976, 1208-10.
13. J. J. HEFFERREN. «Usefulness of Chemical analysis of head hair for exposure to mercury». JADA Vol. 92 July 1976, 1213-6.
14. GIOVANOLI-JAKUBCZACK y BERG G. G. «Measurement of mercury in human hair». Arch. Environ Health 28-193 March 1974.
15. J. M. BRADY EL TAL. «Findings in 1724 bucal smears from dentists». JADA Vol. 92 June 1976, 1211-2.
16. EAWES, W. PALMERTREE, O. «Twelve Dental Mercury Devices: An Evaluation of Methods of Monitoring Containment, and Rewovald of mercury». Operative dentistry, Spring 1980, Vol. 5 n.º 2, p. 75.