

195
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

LA AMALGAMA DENTAL Y SUS EFECTOS
TOXICOS EN EL ORGANISMO

T E S I N A
PARA OBTENER EL TITULO DE
C I R U J A N O D E N T I S T A
P R E S E N T A
LEONEL CESAR JUAREZ REYES

ASESOR: C.D. MARCELO YOLLI SATO SATO



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D.F.

1998

2094000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE:

PRIMERAMENTE POR DARME LA VIDA Y POR SER LA PERSONA LA CUAL ME HA ENSEÑADO A VALORAR LAS COSAS

POR SER UNA AMIGA INCONDICIONAL EN LA CUAL SIEMPRE HE PODIDO CONFIAR.

LA CUAL ME HA DEMOSTRADO SU CARIÑO, AMOR Y COMPRESION POR SOBRE TODAS LAS COSAS.

GRACIAS A TI HE PODIDO LLEGAR HASTA DONDE ESTOY, Y HE LOGRADO UNA DE MIS METAS MAS ANHELADAS, TERMINAR MI CARRERA PROFESIONAL.

GRACIAS

TE AMO

A MI PADRE:

POR DARME SU EJEMPLO DE SUPERACION PARA PODER SEGUIR ADELANTE Y TERMINAR MIS ESTUDIOS PROFESIONALES.

CON RESPETO Y ADMIRACION

A MIS HERMANOS:

POR SU AMOR Y COMPRESION, YA QUE
GRACIAS A SU SACRIFICIO HE PODIDO LLEGAR HASTA AQUI, Y
ESPERO TENGAN EN MI UN EJEMPLO A SEGUIR.

LOS QUIERO MUCHO

A TODA MI FAMILIA:

POR TODA LA CONFIANZA Y EL APOYO QUE ME
BRINDARON DURANTE TODA MI CARRERA PROFESIONAL.

GRACIAS

A MIS COMPAÑEROS:

POR SER PARTE DE MI FORMACION PERSONAL Y
PROFESIONAL.

CON CARIÑO

A MARICARMEN:

POR SABER BRINDARME SU APOYO DE MANERA
INCONDICIONAL POR DARME SU CARIÑO, CONFIANZA Y
COMPRESION.

TE QUIERO MUCHO

A OSCAR:

POR SER UN AMIGO INCONDICIONAL.

GRACIAS

A MI ASESOR:

**POR HABER COLABORADO CONMIGO EN LA
REALIZACION DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION.**

CON RESPETO

A MIS PROFESORES:

**POR SU GRAN ESFUERZO EN DARMOS LO MEJOR
DE SI , EN SUS CLASES TEORICAS Y PRACTICAS.**

GRACIAS

A MI COORDINADOR:

**POR SU EMPEÑO Y DEDICACION EN HACER DE
ESTE SEMINARIO UNO DE LOS MEJORES.**

GRACIAS

DR. RAFAEL ROMERO GRANDE:

**POR HABER TENIDO EL APOYO DE SUS
CONOCIMIENTOS Y SUS VALIOSOS CONSEJOS.**

GRACIAS

AL HONORABLE JURADO

**GRACIAS POR SUS ESFUERZOS EN TRATAR DE
HACER DE NOSOTROS EXELENTE PROFESIONISTAS**

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL

1.1 Reseña Histórica de la amalgama	1
---	---

CAPITULO II EL MERCURIO

2.1 El mercurio	10
2.2 Composición y propiedades del mercurio	12
2.3 El mercurio en la cavidad oral	15
2.4 Trayectoria del mercurio en el organismo	17
2.4.1 El mercurio llega al cuerpo a través de los siguientes cuatro caminos	18

CAPITULO III LA AMALGAMA CONVENCIONAL

3.1 Definición de amalgama dental	19
3.2 Composición de la amalgama convencional	20
3.3 Propiedades de la amalgama convencional	20
3.3.1 Cambio dimensional	21
3.3.2 Resistencia	22
3.3.3 Escurrimiento	22
3.3.4 Perdida de lustre	23
3.3.5 Corrosión	23

3.4 Manipulación de la amalgama dental	24
3.4.1 Relación aleación-mercurio	24
3.4.2 Condensación	24
3.4.3 Tallado y bruñido	25
3.4.4 Pulido	25
3.5 Dispensadores.....	26

CAPTULO IV FACTORES Y VIAS DE CONTAMINACION DEL MERCURIO

4.1 Factores de riesgo en el Cirujano Dentista.....	27
4.2 Factores que contribuyen a la contaminación en el consultorio dental.....	30
4.3 Vías de absorción del mercurio en los consultorios dentales.....	35
4.4 Recomendaciones para el manejo adecuado del mercurio (ADA)	37

CAPITULO V EFECTOS TOXICOS DE LA AMALGAMA DENTAL

5.1 Toxicidad de la amalgama en el organismo	39
5.2 Tipos de envenenamiento por mercurio	41
5.3 Niveles de mercurio en sangre	45
5.4 Niveles de mercurio en orina	46
5.5 Efectos tóxicos en riñones	47
5.6 Efectos del mercurio en el Sistema Nervioso Central	47
5.7 Efectos tóxicos en el embarazo	49

5.8 Efectos tóxicos en cavidad oral	51
CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFIA	55

INTRODUCCION

La amalgama ha sido utilizada como material de obturación por más de 160 años, esta es también conocida como "obturación de plata", compuesta por mercurio líquido con un polvo de aleación; este polvo se compone casi siempre de estaño, cobre y plata.

Las obturaciones de amalgama dental tiene como principal componentes plata y mercurio. Por muchos años este material de obturación ha sido él mas utilizado en la restauración de molares y premolares.

El mercurio por si solo es venenoso, sin embargo, cuando es combinado con plata para el uso de obturaciones dentales, el producto final se convierte en seguro y estable para el uso en la cavidad oral.

Al parecer esta aleación no es dañina, pero se han hecho varios estudios en los que se revela que el mercurio se libera de diversas formas. Por esta razón, la seguridad de estas obturaciones ha sido cuestionada, debatida y comparada

Hasta la fecha la amalgama ha sido acusada varias veces de ser causante de algunas enfermedades, la primera vez fue en 1830, después en 1920, y posteriormente en 1973, desde entonces se han hecho varios estudios en los cuales se ha tratado de comprobar la toxicidad de esta.

La amalgama se ha visto involucrada como un factor desencadenante de algunas enfermedades como: Enfermedad de Alzheimer, daño cerebral, problemas gastrointestinales, problemas cardiacos, etc.

Así como la amalgama ha sido criticada y cuestionada, también ha sido bien aceptada, ya que es un material de bajo costo, fácil colocación y muy durable como material restauración.

El mercurio es una fuente de toxicidad, este puede ser considerado como el material más tóxico de la amalgama convencional, por lo que los investigadores han tratado de dar mas alternativas de materiales de obturación con menos toxicidad. Esta toxicidad puede que no sea producida solo por el mercurio, sino que puede haber pacientes que sean alérgicos a algún componente de la amalgama convencional, por lo que es recomendable hacer una buena historia clínica, en la cual se podría determinar que material es mejor para cada paciente

I. HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL

1.1 RESEÑA HISTORICA DE LA AMALGAMA

Históricamente, durante la dinastía T'ang, en el año 700 a.C., los médicos chinos utilizaban una amalgama de plata estaño como material restaurador.

Existen pruebas de que los chinos usaban el arsénico, para tratar dientes enfermos, probablemente para matar la pulpa y aliviar así el dolor de muelas, alrededor del siglo dos d. C. desarrollaron una aleación de plata para empastar caries, más de mil años antes que los dentistas de Occidente. La “*pasta de plata*” se menciona en la *materia medica* de Su Kung (659 d.C.) y posteriormente, alrededor del año 1108 en el *Ta-Kuan pen-ts'ao* de Tang Shen-wei. Durante el periodo Ming, en sus *materias medicas*, Liu Wen-t'ai (1505) y Li Shih-chen (1578) discuten sobre su formulación: 100 partes de mercurio, 45 partes de plata y 900 partes de zinc. De la trituración de estos ingredientes se obtenía una pasta que resultaba tan sólida como la plata (1)

Cuando Marco Polo viajó a China en el año 1270, encontró en la provincia de Kardantan que tanto hombres como mujeres tenían

1 Ring, E. Malvin, Historia Ilustrada de la Odontología, Ed Doyma, Barcelona España, 1989, p p. 81

la costumbre de cubrir sus dientes con finos trozos de oro, los cuales adaptaban con gran delicadeza a la forma de los dientes, donde quedaban adheridos.(1)

No sabemos si estas láminas de oro tenían propósitos cosméticos o terapéuticos. Sin embargo, la habilidad técnica para practicar la odontología restauradora existía en China, con toda certeza, en el siglo XIII.

Antes del advenimiento de la amalgama, el estaño fue también popular, especialmente en 1830, pero pronto fue reemplazado por la amalgama.(1)

Esta última tuvo un comienzo interesante. W.H. Pepys, de Londres, inventó el metal fusible en 1805, que tuvo un comienzo promisor, y la única objeción residía en el gran calor que requería su fusión. Para contrarrestar esto, Regnard, un químico francés, le adicionó un 1% de su peso en mercurio.

Bell la usa en Inglaterra (1819) y Taveau en Francia (1826). Limaban monedas de plata y mezclaban las limaduras con mercurio. La masa áspera que se obtenía se endurecía lentamente. (2)

1 Ring, F. Malvin, Historia Ilustrada de la Odontología, Ed Doyma, Barcelona España 1989 p p 206
2 Lerman Salvador, Historia de la Odontología y su ejercicio legal 2ª ed. Ed Mundi R A Argentina, 1964, p p 346,347

Para mejorarla, se agregó a la plata, estaño. triturando la mezcla con mercurio. Se empleaban antiguas monedas de plata españolas.(2)

Desde que se empastan los dientes con amalgama hay disputas sobre el material mercurial. Poco después de su presentación estalló en el año 1833 la “primera guerra de amalgama” en EE.UU. De repente aparecieron enfermedades desconocidas y pocos años después se volvió a prohibir la amalgama. Dentistas, que después de la prohibición continuaron a utilizar la amalgama, perdieron su licencia.(1,3)

Pero la prohibición duró poco tiempo. En este mismo año dos franceses llamados Crawcour llegaron a América con lo que sostenían era un material nuevo para obturar dientes. La amalgama que llamaban “sucedáneo mineral real” se preparaba con virutas de plata cortadas de monedas mezcladas con el suficiente mercurio para formar una pasta basta. La mala costumbre de dejar materia careada en los dientes que llenaban, les atrajo la ira de muchos de los más eminentes miembros de la profesión, y después de algunos meses se vieron obligados a volver a Francia. Sin embargo, durante su corta estancia viajaron ampliamente, anunciando su sucedáneo mineral real y haciendo empastes en muchísimas bocas (2,3)

1 Ring, E Malvin, Historia Ilustrada de la Odontología, El Doyma, Barcelona España, 1989, p p 207

2 Lerman, Salvador, Historia de la Odontología y su ejercicio legal, 2ª ed , Ed Mundi, B A Argentina, 1964 p p 346,347

3 Historia de la amalgama [http //www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/historia.htm](http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/historia.htm)

Muchos dentistas americanos vieron en este material la solución a sus problemas con los panes de oro, que eran de difícil y lenta colocación y empezaron a experimentar con la amalgama de plata, a pesar de que los líderes de la profesión se negaron a ello.(1,2,3)

La odontología organizada que en una época representaba sólo un pequeño porcentaje de los dentistas profesionales, lanzó una campaña contra el uso de la amalgama y su entusiasmo pronto adquirió el tono de una cruzada religiosa. Los que proponían la amalgama debían ser erradicados, y con este fin se exigió a cada miembro de la American Society of Dental Surgeons que firmara una declaración en la que expresaba su "opinión y firme convicción de que cualquier amalgama. . es inadecuada para empastar muelas o raigones (raíces retenidas), y me comprometo a no usarla nunca, bajo ninguna circunstancia a lo largo de mi vida profesional". A los que rehusaron firmar la declaración se les abrió un expediente y fueron expulsados. Muchos dentistas, incluyendo un cierto número de los más afamados, encontraron pronto en la amalgama la solución a ciertos problemas de difícil restauración. También se sintieron obligados a usarla para cubrir las necesidades de los clientes demasiado pobres para pagarse los empastes de oro, y para competir con los charlatanes, que la estaban usando de forma indiscriminada.(2,3)

1 Ring, E Malvin, Historia de Ilustrada de la Odontología, Fd Doyma, Barcelona España 1989, p p 220

2 Lerman, Salvador, Historia de la odontología y su ejercicio legal, 2ª ed Ed Mundi, B A Argentina, 1964, p p 346, 347

3 Historia de la amalgama <http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/histora.htm>

Bajo la presión de la industria quedó anulada en el año de 1860 y de pronto la amalgama fue considerada un material de empaste valioso, porque era barato y fácil de elaborar. (1,3)

No obstante aumentaron entonces las intoxicaciones de mercurio. Informes sobre este tema fueron desmentidos e ignorados. La nueva enfermedad se llamó "neurastenia" y se consideró causada de forma "psicosomática". (2,3)

Mientras tanto, la amalgama ha comenzado su marcha triunfal por Europa. En la década de 1870 un grupo de dentistas dirigidos por el eminente J. Foster Flagg, iniciando lo que llamarían "nuevo punto de partida", cambió definitivamente las últimas hostilidades de la gran "guerra de la amalgama". El principio básico del movimiento era que no existía un único material de obturación que pudiera usarse de forma adecuada en cada caso particular. El oro tenía sus usos, al igual que la amalgama de plata. (1,2,3)

Desde los tiempos de Crawcour se había llevado a cabo cierto número de intentos por aumentar la resistencia de la amalgama a la contracción. Thomas W. Evans, que se encargó de popularizar el uso de la amalgama de plata en Europa,

1 Ring, E Malvin, Historia ilustrada de la odontología. Ed. Doyma, Barcelona España, 1989, p p.220

2 Lerman, Salvador, Historia de la odontología y su ejercicio legal, 2ª ed Ed Mundi, B A Argentina, 1964, p p 346,347

3 Historia de la amalgama [http //www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/historia.htm](http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/historia.htm)

experimentó con una mezcla de estaño, cadmio y mercurio. A pesar de que con el tiempo, le pareció conveniente volver a introducir la plata en la mezcla, el estaño, que reduce la contracción, ha permanecido como un ingrediente fundamental hasta nuestros días. En ese tiempo se introdujeron innovaciones para aumentar la utilidad de la amalgama: tornillitos para retener la obturación en la dentina, patentados en 1871, y matrices que aparecieron en escena en el mismo año.(1,3)

Para concluir esta historia, en 1895, el gran G.B. Black, a menudo llamado el padre de la odontología científica, anunció su fórmula de una amalgama realmente satisfactoria. Después de años de experimentación, usando instrumentos de diseño propio para medir su dureza, transparencia y otras características, Black dio con la mezcla de metales que ha permanecido esencialmente inalterada: 68% de plata, con pequeñas proporciones de cobre, estaño y zinc. Con esta nueva aleación la expansión y contracción puede controlarse con precisión.(1,2)

Arthur Gray investiga en 1919 los cambios de volumen; estudios análogos realizados por Ward, Scott, Flayen, encontrando como factores importantes la presión del empaquetado, el tamaño

1 Ring, E Maivin, Historia ilustrada de la odontología, Ed Doyma, Barcelona España, 1989, p p 260

2 Lerman, Salvador, Historia de la odontología y su ejercicio legal, 2ª ed Ed mundi, Argentina, 1964, p p 346, 347

3 Historia de la amalgama <http://www.civ.es/USERS/rstein/amalgama/historia.htm>

de las partículas, temperatura y el tiempo de trituración y empaquetado. Los resultados de las investigaciones de Gray fueron publicados en *el Dental Cosmos* en marzo de 1920.(2)

Marcos Ward estudia en 1924 la resistencia y cambios de forma de las amalgamas, sometiéndolas a fuertes presiones, lentas y rápidas. Comprobó que la resistencia a la presión de la amalgama varía con el tipo de fuerza aplicada, aconsejando aumentar la retención y resistencia en la porción proximal y dar suficiente cuerpo a la porción del escalón en las cavidades próximo-triturantes, para resistir no sólo las presiones de masticación, sino también los golpes de extensión, corte y laterales.(1,2)

Pero su efecto perjudicial a la salud tampoco fue inadvertido aquí. En Alemania estalló el año 1926 la "segunda guerra de la amalgama". El reconocido profesor de química Dr. Alfred Stock, director del instituto Max-Planck de Berlín demostró en varios experimentos que el mercurio sale de los empastes de amalgama y puede ser absorbido por el cuerpo. Dijo: "No hay ninguna duda que muchos síntomas, entre ellos fatiga, depresión, irritabilidad, vértigo, amnesia, inflamación bucal, diarrea, inapetencia, catarrros

1 Ring, E Malvin, Historia ilustrada de la odontología, Ed Doyma, Barcelona, España, 1989, p p 260, 305
2 Lerman, Salvador, historia de la odontología y su ejercicio legal, 2ª ed .Ed mundi, Argentina, 1964 p p 346, 347

crónicos (inflamación de mucosa) son muchas veces ocasionados por el mercurio al que el cuerpo está expuesto por sus empastes de amalgama, en cantidades pequeñas pero continuas. Los médicos deben prestar seria atención a este hecho. Entonces, probablemente se compruebe que el uso despreocupado de la amalgama como empaste dental ha sido un delito grave a la humanidad".(2,3)

Taylor, Sweeney y Paffenbarger publican, entre 1928 y 1935, las especificaciones sobre las aleaciones de amalgama del National Bureau of Standards.(2)

En 1963, Innes y Youdelis propusieron una aleación con alto contenido de cobre, que se caracterizaba por tener mayor resistencia de borde (es la resistencia a la fractura en el borde de la restauración).(4)

Hoy en día la amalgama es el empaste más utilizado. Solo en Alemania se realizan unos 40 millones de empastes de amalgama cada año. Esto corresponde a un consumo de mercurio de más de 20 toneladas, que se vuelve a encontrar en la naturaleza algún día.

2 Lerman, Salvador, Historia de la odontología y su ejercicio legal, 2ª. ed. Ed. mundi, Argentina, 1964, p.p. 346, 347

3 Historia de la amalgama.

4 Milderton, D., The complete guide to mercury toxicity from dental amalgam fillings, 1985, Birmingham E U A, Westside press

El toxicólogo muniquense Dr. Max Dauderer explica: "Como más amalgama se utiliza, más frecuentes serán las contaminaciones básicas por alimentos". No en vano los dentistas tienen que desechar la amalgama en segregadores especiales.(3)

Dauderer, hoy el crítico más mordaz, tranquilizó durante casi dos décadas a los dentistas respecto a la amalgama hasta que "encontramos por casualidad en una niña de 10 años, que se encontró en coma, como única causa de su intoxicación crónica de mercurio cinco empastes de amalgama". Desde entonces, Dauderer demostró intoxicaciones en mas de 10,000 pacientes. "Estamos sorprendidos de los daños provocados por la intoxicación crónica. Probablemente mueren solo en Alemania miles de personas bajo los signos de un infarto de corazón o de un ataque de apoplejía por consecuencia de la amalgama".(1,3)

Sin embargo la profesión odontológica ha buscado a través de la historia diferentes formas más perfeccionadas de rellenar los dientes careados, devolviéndoles así su práctica funcionalidad. A lo largo de los siglos se han utilizado los materiales más extraños, desde tela de araña hasta resina.(1)

1 Ring, E Malvin, Historia ilustrada de la odontología, Ed Doyma, Barcelona España, 1989, p p 305
3 Historia de la Amalgama <http://www.ctv.es/USERS/rstcin/amalgama/historia/him>

II. EL MERCURIO

2.1 EL MERCURIO

Como ya hemos visto, a través de la historia de la amalgama dental, su peor defecto ha sido el uso de mercurio para realizar la amalgamación de una aleación metálica específica, basándose en la toxicidad real del metal. La razón aparente de este defecto, es que el mercurio en la amalgama dental se libera tanto en fluidos como en el aire.(4,5)

Estas razones, han alertado en repetidas ocasiones, tanto a los pacientes con dichas restauraciones, como a la comunidad odontológica y científica en general.(4,5)

Reportes de cantidades medibles de vapor de mercurio, han sido hallados en el aire intraoral de los pacientes con amalgamas y algunos otros autores reportan cantidades aleatorias de vapor de mercurio en la exhalación, saliva, sangre, uñas y pelo.(4)

También se ha reportado que mucha menos cantidad de mercurio se libera actualmente de las aleaciones para amalgama

4 Mildenton, D. The complete guide to mercury toxicity from dental amalgam fillings, 1985, Birmingham, U.S.A. Westside Press

5 Martin, D. Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, Nov 1995, Journal of American Dental Association

dental. Es bien sabido, que el mercurio se libera durante su manipulación y que esta liberación de mercurio aumenta cuando la amalgama es abrasionada por desgaste o por trituración al colocarla. Sin embargo, la amalgama al contacto con el aire reduce su liberación de mercurio al presentarse procesos como el de oxidación y envejecimiento.(5,6)

Algunos estudios han demostrado que la ingestión de mercurio, a partir de la amalgama dental, podría provocar contaminación tan grave como para causar intoxicación aguda. Se ha comprobado que esta no es la única forma de absorción de mercurio, debido a que este se encuentra en distintas cantidades en productos de uso diario como son las pinturas, medicamentos, hidrocarburos, y pesticidas.(4,5,6)

El mercurio ha sido también utilizado en la elaboración de cremas para la piel, cremas anticonceptivas, así como diuréticos mercuriales, etc.(5)

4 Milderton,D ,The complete guide to mercury toxicity from dental amalgam fillings,1985,Birmingham E U A Westside Press

5 Martin,D ,Michael,Factors contributing to mercury exposure in dentistry,Nov 1995,Journal of American Dental Association

6 Riesgos del trabajo del personal sanitario,Ed Bruquersa,Madrid España,1996

2.2 . COMPOSICION Y PROPIEDADES DEL MERCURIO

El mercurio es un elemento metálico que existe en la naturaleza generalmente en estado de cinabrio es decir, un sulfuro de mercurio natural, de color encarnado y del cual se saca el mercurio por destilación; y es líquido a temperaturas ordinarias.(7)

Fue antiguamente llamado Hidrargirio (hidra: agua; argirio: plata), o azogue (plata líquida); su símbolo químico es Hg, su número atómico es de 80, peso atómico 200, densidad de 13.55; se solidifica a una temperatura de 39°C bajo cero y su punto de ebullición es de 360°C. El vapor de mercurio es incoloro e insípido, su volatilidad se incrementa conforme se eleva la temperatura ambiente, se dice que desprende vapores a los 24°C.(7)

Existen dos tipos de mercurio orgánico e inorgánico.

El mercurio orgánico comprende aquellos compuestos en los cuales está directamente vinculado al átomo de carbono por una unión covalente (methilmercurio: CH₃Hg) (8)

7 Jablonski,Stanley,Diccionario ilustrado de odontología,Ed Panamericana,Buenos Aires Argentina,1992,p p 752
8 Mortimer, E. Charles,Química,Ed Grupo editorial iberoamericano,Mexico D F 1990 p p 156

El mercurio inorgánico se producirá por vapores de sus sales de ion mercurio, al elaborar instrumentos de medición, termómetros, barómetros, pinturas, y en toda la industria farmacéutica.

El mercurio puede formar aleaciones con el oro, la plata, cobre, zinc, estaño, indio, lo puede hacer con todos los metales.(8)

Además, como presenta una alta tensión superficial y baja viscosidad, cuando se derrama salpica con facilidad, esto cobra toda su importancia si tomamos en cuenta su insolubilidad en el agua y otros solventes comunes. Lo cual lo hace difícil de limpiar. Las salpicaduras de mercurio no solo son frecuentes sino que también son difíciles de limpiar. Si analizamos sus propiedades físicas y químicas nos explicamos en gran parte el riesgo que representa su manejo.(8)

1. Es altamente peligroso, ya que es una sustancia muy pesada y aun en cantidades muy pequeñas puede romper los recipientes o contenedores de vidrio.
2. Se volatiliza rápidamente a temperatura ambiente, (24°C) lo que permite que penetre en diversos materiales como madera, tirol,

baldosa, alfombras, ladrillos, tubería de hierro y en cualquier superficie rugosa.(8,9)

Todo lo anterior nos hace pensar que la profesión dental no puede ignorar por más tiempo el problema de la contaminación por mercurio en el consultorio, lo que puede llevar a un riesgo profesional tanto para el odontólogo como para el personal. En la actualidad se han informado casos aislados de diferentes grados de intoxicación entre el personal del consultorio debido probablemente a una pobre higiene en el consultorio dental.(8,9)

El mercurio es empleado en la manufactura de espejos, equipo eléctrico, lámparas, faros, interruptores, válvulas, baterías, hornos. pinturas, termómetros, baumanómetros; en la agricultura como germicidas, pesticidas y otros.

En la industria petroquímica es empleado en el proceso de producción de plásticos, explosivos, detonadores; es utilizado también en la industria del papel; es usado en preparaciones cosméticas, en productos farmacéuticos, etc.(9,10)

8 Mortimer,E.Charles,Química,Ed Grupo editorial iberoamericano,México D F ,1990,p p 158,159

9 Bernard,K, Assesment in dentistry health risk of dental amalgam revised,1996,Journal of Canadian Dental Association p p 328,329

10 Ornelas,R F ,et al ,Mercurio toxicidad y preveencion,Práctica odontologica,1994,Vol 15,No 6,p p 37,38

En la medicina, el mercurio ha sido utilizado por sus efectos bactericidas, como por ejemplo:

Las formas de sales antibacteriales, como el cloro mercurio (HgCl₂), que previenen el crecimiento de muchas bacterias. Fue un popular desinfectante en una solución de 1:5000, aunque fue irritante y un poco venenoso para el hombre.(10)

Sin embargo, en general, podemos decir que todos los compuestos mercuriales son en mayor o menor medida tóxicos, porque la utilidad práctica del mercurio como terapéutico es altamente limitada por su toxicidad local y sistémica.(9)

2.3 EL MERCURIO EN LA CAVIDAD ORAL

El mercurio en la boca es liberado por la obturación de amalgama dental de plata la cual contiene cerca de 50% de mercurio metálico, entonces cuando hablamos de mercurio en la boca realmente estamos hablando sobre la amalgama. Siendo que esta ha sido utilizada por más de 160 años. (11)

Una opinión dice que la amalgama es un material seguro y barato para mantener la salud de los dientes, y el mercurio que

9 Bernard, K. Assessment in dentistry health risk of dental amalgam revised, 1996, Journal of Canadian Dental Association p p 330,331,332

10 Ornelas, R F, et al. Mercurio toxicidad y prevención, Práctica odontológica, 1994, Vol 15, No 6, p p 39,40

11 Mercury in mouth <http://vest.go.se/~bosse/Mercury/Mouth/Default.html>

contiene no es peligroso para la salud, ni siquiera de las personas que trabajan en un consultorio dental. (12)

Otras opiniones dicen que el mercurio liberado de las obturaciones de amalgama de plata en los dientes, es mínima, por lo cual es bueno saber la alta toxicidad de los metales pesados, y que la exposición no es solo una broma para la salud de las personas que portan amalgamas, pero actualmente ha habido demandas de víctimas por envenenamiento con mercurio. También hay un riesgo ocupacional para quienes trabajan en consultorios dentales y trabajan con amalgamas. (11,12)

El resultado de este conflicto sobre la amalgama es: Riesgo negado vs. Riesgo reconocido.

El interés principal en el lado del riesgo reconocido es que la salud se ve afectada, donde la evidencia correcta de esto se ve en la recuperación de la salud después de la remoción de la amalgama donde otros tratamientos han fallado. (11)

Un mayor interés en el lado del resto negado es fuertemente sostenido en la comunidad dental, y esta ligado a intereses creados.

11 Mercury in mouth <http://www.mercuryinmouth.com/>
12 Amalgam symptom link found <http://home.sol.no/~reiersol/tueb2.htm>

Es difícil ver en la investigación que el entendimiento público común dice que el único lugar de depósito de mercurio aceptable, es la boca. (11)

2.4 TRAYECTORIA DEL MERCURIO HACIA EL ORGANISMO

Siete obturaciones de amalgama corresponden a un peso de unos 2 gramos de mercurio puro. En Alemania la media son 12 obturaciones por ciudadano (3 a 4 gramos). Tan solo un gramo de mercurio conduciría a la muerte por inyección directa. Soportamos esta gran cantidad de mercurio porque en primer lugar existe en su forma metálica, que relativamente es poco tóxica y en segundo lugar porque se disuelve y es absorbido por el cuerpo lentamente. A solo 24 grados centígrados se evapora el mercurio y en esta forma de vapor es altamente tóxico. Al existir en la boca a veces temperaturas entre 40 y 60 grados, continuamente se libera vapor de mercurio y es absorbido por el cuerpo. Esta liberación de mercurio aumenta por masticar fuertemente, por el consumo de alimentos y bebidas calientes o ácidas, fumar y masticar chicles.(13,14)

11 Mercury in Mouth <http://www.who.int/mediacollection/2004/04/040401.html>

13 Amalgama, el camino del mercurio desde el empaste al cuerpo <http://www.who.int/mediacollection/2004/04/040402.html>

14 Amalgama ¿El veneno en la boca? <http://www.who.int/mediacollection/2004/04/040403.html>

Pero no solo el mercurio, también los demás componentes de la amalgama contaminan el cuerpo. (13,14)

El problema principal sigue siendo el mercurio. Así, cada ciudadano ingiere unos 560 mg de mercurio a través de sus obturaciones. (14)

2.4.1. EL MERCURIO LLEGA AL CUERPO A TRAVES DE LOS SIGUIENTES CUATRO CAMINOS:

1. Desde la cavidad bucal y nasal llegan vapores de mercurio a la circulación sanguínea y a través de los nervios directamente al cerebro. (13)

2. Los vapores se ingieren parcialmente por el pulmón a través de las vías respiratorias, así pasan también a la circulación sanguínea, dónde se transforman en iones de mercurio, los cuales son aún más tóxicos que el vapor. Y dichos iones son almacenados principalmente en órganos como el hígado, la bilis, el corazón y el riñón. (13)

3. Cuando masticamos se desprenden partículas de amalgama en su forma metálica todavía inocua y se las traga. La flora intestinal natural transforma estas partículas y el vapor de mercurio en la forma más peligrosa del metal: mercurio metílico.

13 Amalgama, el camino del mercurio desde el empaste al cuerpo

14 Amalgama ¿El veneno en la boca? <http://www.ctv.es/USERS/stein/amalgama/index.htm>

Desde el intestino pasa el mercurio metálico a la circulación sanguínea y finalmente a los órganos.

4. El metal se difunde a través de las encías, las raíces dentales y la mandíbula hasta el sistema nervioso central y al cerebro. (13)

III. LA AMALGAMA CONVENCIONAL

3.1 DEFINICION DE AMALGAMA DENTAL

La amalgama dental es una aleación que resulta de una mezcla de mercurio con la aleación de amalgama, una combinación de plata, estaño, cobre y, algunas veces, cinc.

La aleación de amalgama se fabrica y se vende en forma de pequeñas partículas esféricas o pulverizadas. (15)

El mercurio es líquido a temperatura ambiente, y puede formar una masa "manejable" cuando se mezcla por la aleación. Esta propiedad permite el uso del material en odontología. (16)

13 Amalgama, el camino del mercurio desde el empaste al cuerpo

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales, 3ª ed, Ed Interamericana, México D.F. p p 93,94

16 Aderson, Materiales de aplicación dental, Ed Salvat Editores, 1988 p p 131

3.2 COMPOSICION DE LA AMALGAMA CONVENCIONAL

La composición de las partículas de polvo de la aleación varía de un producto a otro. Muchas aleaciones, denominadas *aleaciones convencionales*, tienen una composición en la que las concentraciones de los metales componentes son los siguientes:

Metal	Porcentaje en peso
Plata	65 mínimo
Estaño	29 máximo
Cobre	6 máximo
Cinc	2 máximo
Mercurio	3 máximo

(16)

3.3 PROPIEDADES DE LA AMALGAMA CONVENCIONAL

La función clínica de una restauración de amalgama se basa en las *propiedades desarrolladas por la amalgama como resultado de su manipulación*. Algunas propiedades de importancia clínica incluyen el cambio dimensional, la resistencia, el escurrimiento, la pérdida de lustre y corrosión (15)

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales, 3ª ed, Ed Interamericana, Mexico D.F. p p 93,94
16 Aderson, Materiales de aplicacion dental, Ed Salvat Editores, 1988, p p 131

3.3.1 CAMBIO DIMENSIONAL

Cuando la amalgama endurece, ocurre un cambio dimensional que puede causar que ésta se expanda o se contraiga, según su manipulación. Tanto la expansión como la contracción en exceso son inconvenientes. La Especificación No. 1 de la ADA para la aleación de la amalgama dental establece que, al término de 24 horas, el cambio dimensional (ya sea expansión o contracción) no debe ser mayor de 20 micrómetros/cm. (15)

La manipulación incorrecta de la amalgama puede originar cambio dimensional excesivo como resultado de exceso de solución o cristalización. La difusión del mercurio dentro de las partículas de la aleación causa una contracción o disminuye la expansión. Normalmente ambos cambios dimensionales pueden ocurrir pero, estos se compensan entre sí, con un cambio dimensional neto no excesivo. La mayor parte de las amalgamas modernas muestran una ligera contracción al término de 24 horas. (15.17)

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales, 3ª ed, Ed Interamericana, Mexico D F p p 93,94
17 Resbick, M H, et al, Materiales dentales en odontología clínica Ed El manual moderno, 1985, p p 11, 12, 13

3.3.2 RESISTENCIA

Por lo general la amalgama es evaluada según su resistencia a la compresión y a la tensión. Los requerimientos de la resistencia a la compresión han sido excluidos de los requerimientos de certificación, probablemente debido a que la mayoría de los investigadores creen que la resistencia a la compresión lograda por la amalgama es mayor de la necesaria. (17)

En realidad, no se sabe cuál es la resistencia necesaria; la que se obtiene actualmente puede ser adecuada. Además, la aleación más resistente disponible, no es necesariamente la que mejor rendimiento clínico proporciona. (15,17)

3.3.3 ESCURRIMIENTO

El escurrimiento de la amalgama es un cambio dimensional originado por una carga causada por las propiedades elásticas del material. El exceso de escurrimiento que ocurre en fuerzas masticatorias normales da como resultado porciones cuspídeas distorsionadas de la restauración o un aumento en la frecuencia de fractura marginal. (17)

15 Craig, G Robert et al, *Materiales Dentales*, 3ª ed., Ed Interamericana, México D.F. p p 93,94
17. Resbick, M. H., et al, *Materiales dentales en odontología clínica* Ed El manual moderno, 1985, p p 11, 12, 13

3.3.4 PERDIDA DE LUSTRE

Las restauraciones de amalgama sufren pérdida de lustre cuando se exponen a diversas situaciones en la cavidad bucal. El deslustre ligero causa una restauración pigmentada que, a menudo, no es perjudicial. El fracaso de las restauraciones de amalgama por el deslustre se puede reducir mediante un cuidadoso terminado y pulido. (17)

3.3.5 CORROSION

Debe diferenciarse el término corrosión del término deslustrado, a menudo mal utilizado. El deslustrado implica simplemente la pérdida de lustre de la superficie del metal debida a la formación de un revestimiento de superficie.

Es cuando se afecta la integridad de la aleación y sufre cambios en las propiedades mecánicas; es decir que la corrosión es pérdida del material de restauración.(15,17)

Se cree que un efecto beneficioso de la corrosión es el sellado marginal de la obturación con productos de la corrosión que

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales, 3ª ed, Ed Interamericana, Mexico D F p p 93,94
17 Resbick, M H, et al, Materiales dentales en odontología clínica Ed El manual moderno, 1985, p p 16,17,18

reducen el filtrado marginal. Se puede minimizar el nivel de corrosión puliendo la superficie de la restauración.(16)

3.4 MANIPULACION DE LA AMALGAMA DENTAL

3.4.1 RELACION ALEACION-MERCURIO

La relación aleación-mercurio afecta la composición de la amalgama y por lo tanto tiene un profundo efecto sobre todas las propiedades. Un 50% de mercurio es casi ideal. A medida que aumenta el mercurio, se disminuye la resistencia y puede aumentar la fractura marginal (18)

3.4.2 CONDENSACION

Este paso es el más importante que el odontólogo tiene bajo su control. Debe emplearse una fuerza de condensación tan alta como sea posible. Una fuerza ligera es de 1 Kg ; una fuerza intensa es de 4 Kg La presión es determinada por el tamaño de la cabeza del condensador. Ya que el objetivo principal de la condensación es el compactar perfectamente la amalgama (18)

16 Anderson, Materiales de aplicación dental Ed Salvat Editores 1988, p p 131

18 O'Brien William, et al. Materiales dentales y su selección, Ed Panamericana 1988, p p 165

3.4.3 TALLADO Y BRUÑIDO

En el pasado, bruñir una superficie tallada se consideraba nocivo. El tallado es el que se realiza retirando los excesos de amalgama de los márgenes y la conformación de los contornos de la obturación. Mientras que el proceso de bruñido, es en el cual se alisan las superficies. (17)

Además, el bruñido hace que la amalgama ese adapte más estrechamente al diente preparado.

Al tallar y bruñir es muy importante que la anatomía se conserve en toda la superficie. (18)

3.4.4 PULIDO

Por lo general los procedimientos finales de terminado, bruñido y pulido, se hacen 24 horas después de la operación del tallado inicial.(17)

17 Resbick, M H ,et al ,Materiales dentales en odontologia clinica Ed El manual moderno, 1985, p p 16, 17, 18

18 O'Brien William, et al Materiales dentales v su seleccion, Ed Panamericana, 1988, p p 165

Es conveniente que el pulido final se desarrolle con una serie de pasos. La secuencia inicial incluye el uso de piedras verdes y discos abrasivos. Posteriormente se realiza por medio de la aplicación de un agente pulidor, como el sílice, aplicada con un cepillo suave giratorio (17)

3.5 DISPENSADORES

Como el mercurio es líquido suele suministrarse por medida de volumen; se puede suministrar en cantidades exactas si se usa en forma apropiada el dispensador. Ese se sostiene en forma vertical y se conserva medio lleno para proporcionar un flujo constante. Si el mercurio en el dispensador se contamina, se debe de limpiar el envase y se reemplaza el mercurio contaminado regresándolo al fabricante para reciclarse. (17)

Los dispensadores volumétricos de la masa de la aleación son poco confiables debido a que el volumen de aleación dispensado depende de su grado de empaquetamiento en el dispensador. El Dentomat, dispersador/amalgamador es un ejemplo de dispensador. Los investigadores han establecido que el método más preciso para proporcionar aleación es utilizando una aleación en forma de tabletas. (15,17)

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales, 3ª ed, Ed Interamericana México D F p p 93-94
17 Resbick, M H, et al, Materiales dentales en odontología clínica Ed El manual moderno, 1985, p.p 16, 17, 18

Además, el método más confiable para proporcionar el mercurio consiste en el empleo de dispensador volumétrico calibrado con precisión. (15,17)

IV. FACTORES Y VIAS DE CONTAMINACION DEL MERCURIO

4.1 FACTORES DE RIESGO EN EL CIRUJANO DENTISTA

Es bien reconocido en la odontología que la exposición crónica al vapor de mercurio por un manejo inapropiado de la amalgama dental puede ser un peligro potencial para la salud en el lugar de trabajo.

Estudios recientes, sin embargo, muestran que la exposición a niveles de mercurio en los cirujanos dentistas ha ido decreciendo, probablemente como resultado de técnicas de higiene con el mercurio. (5)

15 Craig, G Robert et al, *Materiales Dentales*, 3ª ed., Ed Interamericana, México D.F p p 93,94
17 Resbick, M H., et al, *Materiales dentales en odontología clínica* Ed El manual moderno, 1985, p p 16,17,18
5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, nov 1995, *Jornal of American Dental Association*

Desde el intestino pasa el mercurio metálico a la circulación sanguínea y finalmente a los órganos.

4. El metal se difunde a través de las encías, las raíces dentales y la mandíbula hasta el sistema nervioso central y al cerebro. (13)

III. LA AMALGAMA CONVENCIONAL

3.1 DEFINICION DE AMALGAMA DENTAL

La amalgama dental es una aleación que resulta de una mezcla de mercurio con la aleación de amalgama, una combinación de plata, estaño, cobre y, algunas veces, cinc.

La aleación de amalgama se fabrica y se vende en forma de pequeñas partículas esféricas o pulverizadas. (15)

El mercurio es líquido a temperatura ambiente, y puede formar una masa "manejable" cuando se mezcla por la aleación. Esta propiedad permite el uso del material en odontología. (16)

13 Amalgama, el camino del mercurio desde el empaste al cuerpo

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales, 3ª ed, Ed Interamericana, México D.F. p p 93,94

16 Aderson, Materiales de aplicacion dental, Ed Salvat Editores, 1988, p p 131

3.2 COMPOSICION DE LA AMALGAMA CONVENCIONAL

La composición de las partículas de polvo de la aleación varía de un producto a otro. Muchas aleaciones, denominadas *aleaciones convencionales*, tienen una composición en la que las concentraciones de los metales componentes son los siguientes.

Metal	Porcentaje en peso
Plata	65 mínimo
Estaño	29 máximo
Cobre	6 máximo
Cinc	2 máximo
Mercurio	3 máximo

(16)

3.3 PROPIEDADES DE LA AMALGAMA CONVENCIONAL

La función clínica de una restauración de amalgama se basa en las propiedades desarrolladas por la amalgama como resultado de su manipulación. Algunas propiedades de importancia clínica incluyen el cambio dimensional, la resistencia, el escurrimiento, la pérdida de lustre y corrosión. (15)

15 Craig, G Robertel al, Materiales Dentales, 3ª ed., F.d Interamericana, Mexico D.F. p p 93,94
16 Aderson, Materiales de aplicacion dental, E.d Solvat Editores, 1988, p p 131

3.3.1 CAMBIO DIMENSIONAL

Cuando la amalgama endurece, ocurre un cambio dimensional que puede causar que ésta se expanda o se contraiga, según su manipulación. Tanto la expansión como la contracción en exceso son inconvenientes. La Especificación No. 1 de la ADA para la aleación de la amalgama dental establece que, al término de 24 horas, el cambio dimensional (ya sea expansión o contracción) no debe ser mayor de 20 micrómetros/cm. (15)

La manipulación incorrecta de la amalgama puede originar cambio dimensional excesivo como resultado de exceso de solución o cristalización. La difusión del mercurio dentro de las partículas de la aleación causa una contracción o disminuye la expansión. Normalmente ambos cambios dimensionales pueden ocurrir pero, estos se compensan entre sí, con un cambio dimensional neto no excesivo. La mayor parte de las amalgamas modernas muestran una ligera contracción al término de 24 horas. (15.17)

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales 3ª ed., Ed Interamericana, Mexico D.F. p p.93,94

17 Resbick, M H ,et al ,Materiales dentales en odontología clínica Ed El manual moderno, 1985, p p 11, 12, 13

3.3.2 RESISTENCIA

Por lo general la amalgama es evaluada según su resistencia a la compresión y a la tensión. Los requerimientos de la resistencia a la compresión han sido excluidos de los requerimientos de certificación, probablemente debido a que la mayoría de los investigadores creen que la resistencia a la compresión lograda por la amalgama es mayor de la necesaria. (17)

En realidad, no se sabe cuál es la resistencia necesaria; la que se obtiene actualmente puede ser adecuada. Además, la aleación más resistente disponible, no es necesariamente la que mejor rendimiento clínico proporciona. (15,17)

3.3.3 ESCURRIMIENTO

El escurrimiento de la amalgama es un cambio dimensional originado por una carga causada por las propiedades elásticas del material. El exceso de escurrimiento que ocurre en fuerzas masticatorias normales da como resultado porciones cuspídeas distorsionadas de la restauración o un aumento en la frecuencia de fractura marginal. (17)

15 Craig, G Robert et al, *Materiales Dentales*, 3ª ed, Ed Interamericana, México D F p p 93,94
17 Resbick, M H, et al, *Materiales dentales en odontología clínica* Ed El manual moderno, 1985, p p 11,12,13

3.3.4 PERDIDA DE LUSTRE

Las restauraciones de amalgama sufren pérdida de lustre cuando se exponen a diversas situaciones en la cavidad bucal. El deslustre ligero causa una restauración pigmentada que, a menudo, no es perjudicial. El fracaso de las restauraciones de amalgama por el deslustre se puede reducir mediante un cuidadoso terminado y pulido. (17)

3.3.5 CORROSION

Debe diferenciarse el término corrosión del término deslustrado, a menudo mal utilizado. El deslustrado implica simplemente la pérdida de lustre de la superficie del metal debida a la formación de un revestimiento de superficie.

Es cuando se afecta la integridad de la aleación y sufre cambios en las propiedades mecánicas; es decir que la corrosión es pérdida del material de restauración.(15,17)

Se cree que un efecto beneficioso de la corrosión es el sellado marginal de la obturación con productos de la corrosión que

15 Craig, G Robert et al, Materiales Dentales, 3ª ed. , Ed Interamericana Mexico D F p p 93,94
17 Resbick, M H , et al Materiales dentales en odontología clínica Ed El manual moderno, 1985, p p 16, 17, 18

reducen el filtrado marginal. Se puede minimizar el nivel de corrosión puliendo la superficie de la restauración.(16)

3.4 MANIPULACION DE LA AMALGAMA DENTAL

3.4.1 RELACION ALEACION-MERCURIO

La relación aleación-mercurio afecta la composición de la amalgama y por lo tanto tiene un profundo efecto sobre todas las propiedades. Un 50% de mercurio es casi ideal. A medida que aumenta el mercurio, se disminuye la resistencia y puede aumentar la fractura marginal (18)

3.4.2 CONDENSACION

Este paso es el más importante que el odontólogo tiene bajo su control. Debe emplearse una fuerza de condensación tan alta como sea posible. Una fuerza ligera es de 1 Kg.; una fuerza intensa es de 4 Kg. La presión es determinada por el tamaño de la cabeza del condensador. Ya que el objetivo principal de la condensación es el compactar perfectamente la amalgama. (18)

16 Anderson, Materiales de aplicación dental, Ed. Salvat Editores, 1988, p p 131

18 O'Brien William, et al. Materiales dentales y su selección, Ed. Panamericana 1988 p p 165

3.4.3 TALLADO Y BRUÑIDO

En el pasado, bruñir una superficie tallada se consideraba nocivo. El tallado es el que se realiza retirando los excesos de amalgama de los márgenes y la conformación de los contornos de la obturación. Mientras que el proceso de bruñido, es en el cual se alisan las superficies. (17)

Además, el bruñido hace que la amalgama ese adapte más estrechamente al diente preparado.

Al tallar y bruñir es muy importante que la anatomía se conserve en toda la superficie. (18)

3.4.4 PULIDO

Por lo general los procedimientos finales de terminado, bruñido y pulido, se hacen 24 horas después de la operación del tallado inicial.(17)

17 Resbick, M H, et al, Materiales dentales en odontología clínica Ed El manual moderno, 1985, p p 16, 17 18

18 O'Brien William et al Materiales dentales y su selección, Ed Panamericana, 1988 p p 165

Además, el método más confiable para proporcionar el mercurio consiste en el empleo de dispensador volumétrico calibrado con precisión. (15,17)

IV. FACTORES Y VIAS DE CONTAMINACION DEL MERCURIO

4.1 FACTORES DE RIESGO EN EL CIRUJANO DENTISTA

Es bien reconocido en la odontología que la exposición crónica al vapor de mercurio por un manejo inapropiado de la amalgama dental puede ser un peligro potencial para la salud en el lugar de trabajo.

Estudios recientes, sin embargo, muestran que la exposición a niveles de mercurio en los cirujanos dentistas ha ido decreciendo, probablemente como resultado de técnicas de higiene con el mercurio. (5)

15 Craig, G Robert et al, *Materiales Dentales*, 3ª ed, Ed Interamericana, México D F p p 93,94
17 Resbick, M H , et al , *Materiales dentales en odontología clínica* Ed FI manual moderno, 1985, p p 16,17,18
5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, nov 1995, Jorunal of American Dental Association

Es necesario mencionar que no únicamente el Cirujano Dentista está expuesto dentro del consultorio, ya que comparten esa exposición los asistentes dentales. En 1969, Cook y Yates informaron del caso de una auxiliar dental inglesa de 42 años de edad, la cual trabajó durante 20 años en contacto con la amalgama, y cuya muerte se debió a una insuficiencia renal aguda atribuida a un envenenamiento mercurial crónico, lo cual se corroboró en la autopsia. (19)

Se estima que el 70% de los odontólogos trabajan con amalgama diariamente usando una gran cantidad de mercurio al año, la principal causa de exposición para los dentistas es la inhalación de vapor mercurial.

Los niveles de mercurio dentro del consultorio dental son en ocasiones muy elevados. Las partículas de este elemento están frecuentemente esparcidas en el aire debido al movimiento rápido del amalgamador, además, el exceso de mercurio que se extrae de la mezcla de la amalgama puede caer hacia el área de trabajo y hacia el piso, luego se evapora en el aire y cuando la temperatura se eleva, la concentración puede llegar a un nivel muy alto. (5,9)

5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, nov 1995, Journal of American Dental Association

9 Bernard, K, Assessment in dentistry health risk of dental amalgam revised, 1996, Journal of Canadian Dental Association p p 330, 331, 332

19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol 129, April, 1998

También al retirar las amalgamas viejas se origina un procedimiento que no únicamente vaporiza el mercurio por calentamiento, sino que también produce un polvo que se puede respirar. (5)

Se ha establecido que el valor del umbral para el mercurio es de 0.05 microgramos/m³. (19)

Se ha encontrado que los niveles de mercurio están relacionados con factores como: temperaturas elevadas (24°C), realización de varias obturaciones en corto tiempo y deficiente ventilación del consultorio.

En resumen, podemos decir que las siguientes situaciones pueden presentarse en el consultorio dental y ser potenciales productoras de altos niveles de mercurio:

- Cantidad de amalgamas que se manejan en el consultorio dental.
- Derrame accidental durante la manipulación.
- Técnica de mezclado de la amalgama.(19)

19. **Dental amalgam Update on safety concerns**, Journal of American Dental Association, Vol 129, April, 1998

5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, nov 1995 Journal of American Dental Association

- Caída del mercurio sobre el piso o alfombra, o acumulación en ranuras, superficies rugosas y en general en esquinas y sitios inaccesibles a la limpieza.
- Goteo ocasional de las cápsulas durante la trituración.
- Exposición del mercurio a fuentes de calor, o bien, esterilización por calor de instrumentos que tienen atrapados restos de amalgama. (19)

4.2 FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA CONTAMINACION EN EL CONSULTORIO DENTAL

A pesar de los pequeños niveles de exposición al mercurio por sesión de trabajo entre los dentistas es cada día menor, debido en parte por la aparición de otros materiales de restauración, dicha exposición sigue siendo un problema de interés entre los profesionistas dentales. (5)

La principal forma de contaminación a la que el dentista y su equipo están expuestos, es la inhalación de vapor de mercurio elemental. Debido a la diversidad de formas de contaminación por mercurio las dividiremos en tres grupos principales:

5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, nov 1995, Journal of American Dental Association
 19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association Vol 129, April, 1998

A) Práctica profesional

B) Consultorio

A) La práctica profesional incluye el número de amalgamas colocadas por semana, el tipo de ropa utilizada y como se desechan y/o almacenan los restos de amalgama y sus contenedores. (19)

Quando se elimina la amalgama deteriorada, se deben tomar en cuenta los métodos y precauciones necesarias para evitar en los posibles residuos de amalgama, la propagación del polvo de esta y las condiciones en las que se realiza el tallado y pulido de la restauración, ya que todos estos factores aumentan la inhalación e ingestión del mercurio al sobrecalentar el material restaurador por falta de uso de irrigantes o la utilización de instrumentos ultrasónicos. Así mismo afecta el manejo de los contenedores de mercurio como son las cápsulas de trituración y la calidad de las cápsulas predosificadas por el laboratorio. (19,6)

6 Riesgos del trabajo del personal sanitario, Ed Bruguera, Madrid España, 1996

19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol 129, April, 1998

Sin embargo, al utilizar el agua para irrigar y/o recuperar los restos de amalgama en la boca del paciente, el vapor de mercurio y el polvo de la amalgama presentes, son absorbidos en parte por la succión. Con esto se entiende, que el agua residual queda contaminada entre otras cosas, con mercurio elemental y con el que está contenido en los restos de la amalgama.

Es obvio que todos estos desechos generalmente van al drenaje sin desinfectarse y sin ser recuperados en filtros, como se expone en un artículo presentado por C. A. Naleway et. Al., sobre el agua residual producida por los consultorios de la base naval de los Grandes Lagos, Estados Unidos; en este estudio midieron la cantidad de mercurio recuperado por las succiones durante el día, utilizando nueve litros capaces de recuperar partículas $>210 \text{ m}$ (50%) y $>10 \text{ m}$ (90%) en el noveno filtro, con lo cual recuperaron aproximadamente 0.484 gramos de mercurio al día. Con los datos anteriores se puede entender que en el noveno filtro el 90% de las partículas pequeñas que esto, pasarían libremente al drenaje. (19,20)

19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol 129 April, 1998

20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental revisión bibliográfica, Revista de la asociación dental Mexicana, Vol L.III, No 6, Dic., 1996, p 277-281

También debemos tomar en cuenta, cual es la manera en la que se desechan los restos de amalgama que son demasiado pesados o voluminosos para ser absorbidos por la succión. También donde se depositarán las cápsulas de amalgama que están rotas en su caso las cápsulas predosificadas.

Los instrumentos utilizados en la colocación, tallado, bruñido y pulido de las amalgamas, evidentemente, se contaminan con restos del material. Estos posteriormente son desinfectados y esterilizados y como anteriormente mencionamos el mercurio se libera fácilmente con el calor, a pesar de que se ha comprobado que se libera en menor cantidad cuando está sumergido en diferentes líquidos. (19,20)

- B) Finalmente, tenemos los factores del consultorio, en el que se agrupa; el número de derrames accidentales de mercurio; material del que está hecho el piso; los muebles y el número y tipo de cubículos.(20)

19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol . 129, April, 1998

20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental revision bibliografica, Revista de la asociacion dental Mexicana, Vol LIII, No 6, Dic , 1996, p p 277-281

El vapor y el polvo de mercurio al ser pesados tienden a depositarse sobre las distintas superficies del consultorio; esto es, sobre el amalgamador, mesas de trabajo, escritorios, charolas de instrumental y lógicamente el piso.

La absorción de mercurio, en los distintos materiales que conforman el consultorio y la forma en la que se manipulan estos objetos, provocan la absorción al contacto con la piel. El tipo de consultorio en el que se trabaja, afecta la distribución de los vapores de mercurio dependiendo si estos son cerrados o abiertos (medio muro), o si existe aire acondicionado. (5,6,19)

Todos estos factores van a modificar la cantidad de mercurio por m³ y por lo tanto la calidad del aire que respiramos. Los valores de tolerancia aceptados en Estados Unidos y Europa son de 0.05 mg x m³ de aire, mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no sobrepasar 0.025 mg x m³ y en España tan solo se aceptan 0.02 mg x m³.(5,20)

5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, No 1995, Journal of American Dental Association

6 Riesgos del trabajo del personal sanitario, Ed Bruguera, Madrid España, 1996

19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association Vol 129, April, 1998

20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revision bibliografica Revista de la asociacion dental Mexicana, Vol L III No 6, Dic . 1996, p p 277-281

4.3 VIAS DE ABSORCION DEL MERCURIO EN LOS CONSULTORIOS DENTALES

LIBERACION DEL MERCURIO

Almacenamiento

Transferencia y manipulación
Incluyendo trituración, amal-
gamado y exprimido.

Tallado de viejas obturaciones

-Obturación, condensación y
pulido

VIA DE ABSORCION

-Inhalación. vapor de mercurio de recipientes no sellados, especialmente si la temperatura se eleva por encima de los 32°C

-Inhalación: vapor de mercurio de recipientes sin sellar, derrames y residuos.

-Absorción cutánea: manos contaminadas por manipulación del metal.

-Ingestión: mercurio de las manos transferido directamente a la boca o sobre alimentos y cigarrillos.

-Inhalación:vapor de mercurio liberado por el calor del tallado de pequeñas partículas de amalgama.

-Polvo de amalgama inhalado a los pulmones

-Ingestión: partículas de polvo de amalgama impactadas en la boca y en la parte superior del árbol respiratorio y posteriormente deglutidas

-Inhalación

-Absorción cutánea

-Ingestión

(5)

5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, No 1995, Journal of American Dental Association

Limpieza de equipo, superficies de trabajo, pisos, etc

- Inhalación recipientes sin sellar, manipulación de derrames, gotitas y polvo.
- Absorción cutánea: por manipulación del metal, equipo y superficies contaminadas
- Ingestión: por transferencia de manos contaminadas

(5)

En un artículo presentado por Michael Martin y col. En 1995 en la revista Journal of American Dental Association, mostraron los resultados de la cantidad de mercurio en orina; de más de mil trescientos dentistas que aceptaron entrar en el estudio que se realizó durante una convención anual de la American Dental Association, mostrándose el incremento de mercurio residual en orina, al aumentar la edad del dentista y el tiempo de trabajo en el mismo consultorio, así como el número de amalgamas en su boca. A pesar de la dificultad para comparar los resultados por la amplitud de los orígenes de contaminación, se pudo concluir que las cápsulas de amalgama preparada en el consultorio (el uso de dispensadores de mercurio) y la utilización de ropa ajustada o (5,19,20)

5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, No 1995, Journal of American Dental Association
19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol 129, April, 1998
20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revisión bibliográfica, Revista de la asociación dental Mexicana, Vol LIII, No 6, Dic , 1996, p p 277 281

filipinas, expone innecesariamente a los dentistas a altos niveles de vapor de mercurio, al quedar depositado el mercurio ambiental en el tejido de la ropa y esta a su vez es absorbido por la piel rápidamente.(5,19,20)

4.4 RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO ADECUADO DEL MERCURIO (ADA)

- Informar al personal dental de los riesgos potenciales del vapor de mercurio.
- Guardar el mercurio en recipientes irrompibles bien cerrados, alejados de fuentes de calor.
- Revisar todas las operaciones que comprenden al mercurio sobre superficies impermeables, de manera que se puedan recuperar los restos y no se derramen.
- Limpiar el mercurio derramado inmediatamente con el aspirador de alto volumen del equipo.
- Usar cápsulas firmemente selladas durante la amalgamación.
- Usar una técnica de manipulación de amalgama donde no se toque con las manos.(19)

5 Martin, D Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, No 1995, Journal of American Dental Association

19 Dental amalgam. Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol 129, April, 1998

20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revisión bibliográfica, Revista de la asociación dental Mexicana, Vol LIII, No 6, Dic , 1996, p 277-281

- Mantener bien ventilado el local de trabajo, cambiando frecuentemente los filtros si se dispone de aire acondicionado.
 - Evitar alfombras y moquetas en los consultorios.
 - Eliminar el uso de soluciones que contengan mercurio.
 - Evitar el calentamiento de la amalgama o del mercurio.
 - Usar agua y aspiración cuando se talle una amalgama.
 - Compactar las amalgamas con procedimientos manuales o mecánicos, no usar condensadores ultrasónicos; limpiar los instrumentos contaminados por el mercurio, antes de esterilizarlos por calor.
 - Realizar exámenes anuales de laboratorio para encontrar mercurio en los profesionales expuestos.
 - Realizar mediciones periódicas de vapor de mercurio en el consultorio.
 - Instalar un sistema de recuperación de amalgamas que evite la eliminación de restos por desagües; para ser eficaces deben retener por lo menos el 95% de los residuos.
 - Recoger todos los residuos de amalgama y guardarlos en recipientes cerrados herméticamente, ya sea en agua o en fijador fotográfico. No eliminarlo en las basuras ordinarias.
 - No fumar ni comer en las zonas de trabajo
- (19)

V. EFECTOS TOXICOS DE LA AMALGAMA DENTAL

5.1 TOXICIDAD DE LA AMALGAMA EN EL ORGANISMO

El propósito del presente trabajo es realizar una revisión de diversos estudios sobre la liberación del mercurio de la amalgama dental y su posible toxicidad. Ya se ha medido el mercurio liberado y en teoría no excede los 50 microgramos diarios. Aunque se le atribuye ser causante de diversas enfermedades, el paciente es la persona menos expuesta a intoxicación, porque el dentista y su higienista es el más expuesto a sufrir las consecuencias de la toxicidad del mercurio. (20)

La amalgama dental actualmente se ha convertido en un tema controversial. Se le han atribuido enfermedades, pero también se ha dicho que la amalgama no causa ningún daño al organismo, aunque la amalgama ya cuenta con estudios extensos sobre su toxicidad. (20)

20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revisión bibliográfica, Revista de la asociación dental Mexicana, Vol LIII, No 6, Dic. 1996, p p 277-281

El elemento más investigado en la amalgama dental es el mercurio, el cual se libera de ésta, y ha sido objeto de numerosas investigaciones.

El mercurio ha sido localizado en la dentina y algunas investigaciones realizadas con mercurio radioactivo indican que algunas trazas de dicho mercurio pueden llegar hasta la pulpa, esto en algunas ocasiones puede ser causa de sensibilidad dentaria y manchas. El mercurio ha sido medido en sus valores en: la sangre, la orina y el embarazo; por los procesos de evaporación, corrosión y electroquímico –galvánico, que también origina la liberación de mercurio de la amalgama dental.

El nivel de mercurio máximo permitido para el organismo por evaporación es de 40 a 50 microgramos.

En la amalgama tradicional la pérdida de mercurio puede ser del 5% en una aleación con 45% de mercurio causado por corrosión evaporación y disolución. (20)

Numerosos estudios confirman que el mercurio perjudica y bloquea determinadas hormonas, receptores y enzimas.(21)

20 Saldaña,Fidel,Toxicidad de la amalgama dental, revisión bibliografica,Revista de la asociacion dental Mexicana,Vol LIII,No 6,Dic .1996,p p 277-281

21 ¿Que consecuencias tiene el mercurio en el cuerpo?

Así se perturba principalmente el metabolismo en el cerebro, los nervios, las proteínas, grasas, hidratos de carbono y vitaminas.

Esto se refleja en múltiples enfermedades que normalmente no se pueden explicar, pues en la formación de los médicos las intoxicaciones apenas tienen importancia. (21)

5.2 TIPOS DE ENVENENAMIENTO POR MERCURIO

- Agudo
- Crónico

El envenenamiento agudo se puede dar por:

A) INGESTION

Provoca sabor metálico, sed, dolor abdominal intenso, vómito y diarrea sanguinolenta, la cual puede presentarse con fragmentos de moco y continuar por varias semanas. De un día a dos semanas después de la ingestión se presenta disminución o ausencia del flujo urinario. La muerte se da por uremia. (10,19)

10. Ornelas, R F ,et.al., Mercurio toxicidad y prevención, *Práctica odontológica*, 1994, Vo. 15, No 6, p p 37-49

19 Dental amalgam Update on safety concerns, *Journal of American Dental Association*, Vol129, April, 1998

21 ¿Qué consecuencias tiene el mercurio en el cuerpo?
<http://www.101.com/colombia/objetos/objetos.htm>

A menudo se presenta estenosis esofágica gástrica o intestinal después de ingerir cloruro de mercurio.(10,19)

B) INHALACION

La inhalación de una gran cantidad de vapores puede provocar casi de inmediato disnea, tos, fiebre, náusea, vómito, diarrea, estomatitis, salivación y sabor metálico. Los síntomas pueden aliviarse o progresar a bronquiolitis necrosante, neumonitis, edema pulmonar y neumotórax.

Puede presentarse acidosis e insuficiencia renal. La inhalación de compuestos mercuriales orgánicos en altas concentraciones provocan sabor metálico, desvanecimientos, torpeza, lenguaje farfullante, diarrea y en ocasiones convulsiones que pueden llegar a ser mortal.

El envenenamiento crónico es dado por:

A) INYECCION O INGESTION

La inyección de compuestos orgánicos mercuriales durante un periodo prolongado causan urticaria que progresa a dermatitis(10,19)

10 Ornelas, R Γ , et al ,Mercurio toxicidad y prevencion, Practica odontologica 1994, Vo 15 No 6 p p 37-49

19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol129, April, 1998

exudativa, estomatitis, salivación, diarrea, anemia, leucopenia, daño hepático y lesión renal aguda con anuria, irregularidades en la función cardíaca, anafilaxis. En niños, la administración repetida de calomelano en "polvos dentífricos" causó el síndrome de polineuropatía eritematosa, cuyos síntomas son: fotofobia, anorexia, inquietud, estomatitis, dolores en piernas y brazos, palmas rosadas, oliguria y diarrea grave.

B) INHALACION

La inhalación de los vapores de mercurio emitidos en el consultorio dental, es la primera ruta de absorción y en consecuencia la de mayor riesgo.

Aproximadamente del 75 al 80% del mercurio inhalado se absorbe a través de los pulmones y pasa por las membranas al torrente circulatorio. Una vez que penetra en el organismo se oxida lentamente en la sangre y tejidos, produciendo mercurio iónico que se deposita principalmente en riñones y en cantidades (10,19)

10 Ornelas R F, et al, Mercurio toxicidad y prevención, Práctica odontológica, 1994, Vo 15, No 6, p 37-49

19 Dental amalgam Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol129, April, 1998

menores en cerebro, glándula tiroides, glándulas salivales, bazo, corazón, mucosa intestinal, hígado, músculo esquelético y sistema nervioso central, donde tiene efecto acumulativo y su eliminación es muy lenta.(10,19)

Aunque las consecuencias de salud por la acumulación de mercurio en el cuerpo humano no está todavía completamente entendida, el mercurio esta recibiendo un incremento de atención como un elemento inmunotóxico y por esta razón se sospecha que juega un papel en el desarrollo de una variedad de enfermedades crónicas.

Dauderer describe los siguientes síntomas principales de la intoxicación de mercurio:

Poca vitalidad, irritabilidad, dolor de cabeza, mareos, temblores, molestias intestinales, pérdida de memoria, insomnio, debilidad muscular, dolores de espalda, de mandíbula, parodontosis, alergias, nerviosismo, depresión, perturbaciones de coordinación, parálisis, perturbaciones de vista y de oído, defensas bajas frente a infecciones, arritmia, anemia. (10.19.20.21)

10 Ornelas,R F ,et al ,Mercurio toxicidad y prevención,Práctica odontologica,1994,Vo 15,No 6, p 37-49

19 Dental amalgam Update on safety concerns,Journal of American Dental Association,Vol129,April,1998

20 Saldaña,Fidel,Toxicidad de la amalgama dental, revision bibliografica,Revista de la asociacion dental Mexicana,Vol LIII,No 6,Dic , 1996,p.p 277-281

21 ¿Que consecuencias tiene el mercurio en el cuerpo?

5.3 NIVELES DE MERCURIO EN SANGRE

En la sangre se ha medido la cantidad de mercurio acumulada, aunque los valores sean pequeños y no logren niveles de toxicidad, se les debe de considerar. El nivel normal de mercurio en la sangre es de 1mg/100 ml. La toxicidad de los compuestos de mercurio ha aumentado en lo que concierne a la profesión dental, el vapor de mercurio puede ser introducido en el medio ambiente de la operatoria dental. (20)

La emisión de vapor de mercurio ha sido detectada en las restauraciones de la boca del paciente en el momento de la aplicación, remoción, abrasión y desgaste de la superficie de la amalgama. En suma, el mercurio puede ser inhalado e ingerido, el acarreo de mercurio por vía sanguínea conlleva a que se pueda acumular en el organismo, además durante dicho acarreo por vía sanguínea el mercurio puede ser transformado y se vuelve más tóxico. (22)

20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revisión bibliográfica, Revista de la asociación dental Mexicana, Vol I III, No 6, Dic , 1996, p p 277-281

22 Sandborgh, G ,et al, Mercury in biological fluids after amalgam removal Journal of dentistry restaurative, Vol 77, No 4, April 1998, p p 615-624

5.4 NIVELES DE MERCURIO EN ORINA

Se han realizado numerosas investigaciones para cuantificar la cantidad de mercurio excretado por orina, en esas investigaciones se ha encontrado que los grupos de personas más expuestos a toxicidad por mercurio son los dentistas e higienistas, porque son los que están mayor tiempo en contacto con los vapores de mercurio.

La concentración normal promedio de mercurio en orina es de 0 a 20 microgramos/lt.

En un estudio realizado a 4,272 dentistas en E.U. entre 1975 a 1983, el nivel promedio de mercurio en orina fue de 14.2 microgramos/ml, los rangos fueron de 0 a 556 microgramos/ml. Los valores normales que se establecen para el dentista son los siguientes: con central de aire acondicionado el nivel permitido de mercurio es de 13.8 microgramos/ml, cuando la ventana está cerca de la unidad 20.7 microgramos/ml y para consultorios sin ventana y sin aire acondicionado es de 10.8 microgramos/ml (20,22)

20. Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revisión bibliográfica, Revista de la asociación dental Mexicana, Vol LIII, No 6 Dic, 1996, p p 277-281
22 Sandborgh, G, et al, Mercury in biological fluids after amalgam removal Journal of dentistry restaurative Vol 77, No 4, April 1998, p p 615 624

5.5 EFECTOS TOXICOS EN RIÑONES

En riñones se ha encontrado insuficiencia renal crónica, nefritis, dolor en región lumbar y orina blanca. Así como edema en cara y piernas.

Los riñones son los órganos donde se acumula mas mercurio, pero en casos de exposición crónica de bajo nivel, el cerebro es el más afectado. (25)

5.6 EFECTOS DEL MERCURIO EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Se han encontrado investigaciones acerca de la posible intoxicación por mercurio de las amalgamas, se estudió la potencial relación entre la amalgama dental y las habilidades intelectuales en niños de edad escolar.(26)

La colocación de amalgamas se ha sugerido que pueden provocar síntomas no específicos como: cambios de personalidad, (23)

23 The report from the E U Ad-Hoc working group on dental amalgam a critique

25 What toxicologists an medical researchers say about amalgam

26 Amalgam can cause brain damage in children
<http://www.holisticmed.com/dental/amalgam/child.html>

insomnio, ansiedad, fatiga, depresión, dolores de cabeza, irritabilidad, pérdida de peso y alteraciones psicológicas. (23)

Se ha mencionado que hay una relación entre la enfermedad de parkinson y el mercurio; en un estudio hecho en Singapur por Ngim y Devathasan encontraron una clara dosis responsable de mercurio que tenía relación entre los niveles de mercurio en sangre y la Enfermedad de Parkinson; en otro estudio alemán se reportaron un gran número de obturaciones de amalgama antes de que se presentara la enfermedad. (23.24)

Se ha mostrado evidencia que indica que los niveles de mercurio provenientes de la amalgama tiene la habilidad de inducir la enfermedad de Alzheimer como cambios en el tejido cerebral

Un estudio relacionado con el mercurio y la enfermedad de Alzheimer se completó por el investigador Boyd Haley El expuso ratas a niveles de vapor de mercurio diluido de acuerdo a sus diferencias de tamaño entre humanos y ratas Las ratas desarrollaron un daño en los tejidos "indistinguible" proveniente de la enfermedad de Alzheimer. (24)

23 The report from the E U Ad Hoc working group on dental amalgam a critique

24 Amalgam Mercury dental filling toxicity <http://www.holisticmed.com/dental/amalg.htm>

Los problemas en nervios sensitivos se manifiestan por un fino temblor de manos, o bien, un temblor muscular que puede irse presentando en lengua, labios, cara, brazos y piernas, desencadenándose así un cuadro convulsivo.

La persona afectada también puede sufrir de un caminar inseguro, entumecimiento y dolor de extremidades. (12,25)

5.7 EFECTOS TOXICOS EN EL EMBARAZO

Es claro que el mercurio de la amalgama se libera y que puede llegar a asimilarse en el futuro bebé. Todas las formas del mercurio cruzan la placenta en diferentes cantidades.

Ericson y Kälen han reportado estudios relacionados al embarazo en dentistas y asistentes dentales de sexo femenino en un estudio de 8,157 infantes nacidos entre el año de 1976 y de 1982 a 1986 en Suecia, con respecto a la comparación de sobrevivencia, peso bajo al nacer y malformaciones. (20)

Aunque no se conocen los efectos reales del mercurio liberado de la amalgama dental en el embarazo, pudiera ser causante

12 Amalgam symptom link found
20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revision bibliografica, Revista de la asociación dental Mexicana, Vol LIII, No 6, Dic , 1996, p p 277-281
25 What toxicologists an medical researchers say about amalgam

de muerte fetal y malformaciones congénitas porque antiguamente en el tratamiento de la sífilis se usaban compuestos mercuriales y en los cuales se observó la afectación del desenvolvimiento del producto y en algunas ocasiones aborto. (20)

En un estudio realizado por Drasch et.al se encontró una relación entre el mercurio encontrado en órganos de neonatos y las obturaciones de amalgamas de la madre.

La transferencia del mercurio de la amalgama a través de la placenta y su concentración en los tejidos del feto fue demostrado en animales. Varios estudios con animales mostraron daño fetal o algún desarrollo de trastornos provenientes de una exposición duradera al vapor de mercurio durante el embarazo. En un caso más reciente ocurrió una exposición de ciertos niveles causando concentraciones similares encontradas por Drash et al en neonatos humanos.

Su mayor preocupación es, sin embargo, que el mercurio puede desarrollar algunos efectos en el cerebro de los fetos.(23)

20 Saldaña, Fidel, Toxicidad de la amalgama dental, revision bibliografica, Revista de la asociacion dental Mexicana, Vol I III, No 6, Dic ,1996, p p 277-281

23 The report from the E U Ad-Hoc working group on dental amalgam a critique of the scientific basis for the current regulatory approach

Pero los efectos en los fetos son irreversibles. El riesgo es bastante serio para ser aceptado. Por lo tanto la exposición a la amalgama debe ser evitada en niños y en mujeres en edad fértil. (26)

Recientemente Warfuinge reportó un caso de una dentista embarazada con exposición ocupacional crónica al vapor de mercurio y niveles urinarios elevados. El ultrasonido del feto de 20 semanas de gestación mostraron una ligera hidronefrosis bilateral, la cual se resolvió a las 32 semanas de gestación. La dentista dio a luz a un bebé normal quien clínicamente tuvo un seguimiento hasta los 2 años de edad. (19)

5.8 EFECTOS TOXICOS EN CAVIDAD ORAL

En la cavidad oral se ha encontrado sabor metálico, sialorrea, gingivitis, estomatitis, halitosis, movilidad dental, úlceras en mucosas bucales, recesión gingival y coloración azul gris o negra en la encía. (11)

11 Mercury in mouth <http://vest.go.se/~bosse/Mercury/Mouth/Default.html>
19. Dental amalgam: Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol 129, April, 1998
26 Amalgam can cause brain damage in children
<http://www.holisticmed.com/dental/amalgam/child.html>

Es cierto que la presencia de amalgamas en boca, puede llegar a producir un cambio en la electricidad del cuerpo, de esta manera afectando al ciclo cardíaco, provocado por pequeños choques eléctricos en boca, este efecto es mejor conocido como *galvanismo*.

Esto afecta de manera significativa a personas que sufren de alteraciones en la oclusión, como los pacientes con un desgaste significativo, conocidos comúnmente como *bruxistas*.(21)

La mayoría de la gente sufren tarde o temprano un desequilibrio a consecuencia de las cantidades continuas de mercurio. Se sienten cansados y agotados y de vez en cuando tienen dolor de cabeza. Pero se acostumbra a eso y a lo mejor se culpa a la edad. Cada vez más falla la memoria. El médico de cabecera diagnosticará algún día una enfermedad del hígado o de la bilis, el tratamiento solo se hace de forma sintomática. De pronto aparecen alergias o dolores en las articulaciones. ¿Y quien se imagina que la culpa la pueden tener los dientes?.(25)

21 ¿Qué consecuencias tiene el mercurio en el cuerpo?
<http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/efecto.htm>

25 What toxicologists an medical researchers say about amalgam

CONCLUSIONES

Sabemos perfectamente que el mercurio es un material altamente tóxico, a elevadas temperaturas desprende vapores los cuales son nocivos para la salud, y esta situación ha preocupado a toda la población sobre el dilema si debe o no cambiarse sus amalgamas; ya que ahora esta muy en boga la toxicidad que puede producir sobre el organismo.

Se tendría que precisar que el único efecto nocivo que se ha observado en México es una hipersensibilidad, pero es muy raro poder encontrarlo en nuestro país

En este trabajo mencionamos varias anomalías causadas por la toxicidad que ocasiona el mercurio. Pero estos estudios se han realizado en varias partes del mundo; principalmente en Alemania, Suecia y E.U., aunque tenemos acceso a estos estudios todavía no están comprobados al 100% ya que algunos todavía esta en la fase preclínica, pero de acuerdo con estos estudios la cantidad de mercurio liberado por día es de 1.7 microgramos, la cual es una cifra mínima la que se libera y sería ridículo que dicha cifra pueda ocasionar algún tipo de toxicidad. Pero si a esta cantidad de mercurio le aunamos las concentraciones de mercurio acumulado por todo lo que utilizamos y consumimos a diario, esta cifra podría

aumentar y es entonces cuando si debería preocuparnos ya que podríamos estar hablando de una verdadera toxicidad por mercurio.

El empleo del mercurio en la profesión odontológica es un riesgo, pero podría disminuir si nosotros como Cirujanos Dentistas llevamos a cabo las precauciones necesarias para la manipulación del mercurio, y también poner en práctica las normas establecidas por la ADA (American Dental Association).

No debemos olvidar también la utilización de guantes, cubrebocas, bata y lentes ya que son nuestras únicas barreras de protección.

Por último quiero mencionar que aquí, en la Facultad de Odontología, debería implementarse una norma con lo que respecta al mercurio, así como para las agujas existe un contenedor "especial", también debería existir uno para depositar los residuos de amalgama y de esta manera ayudaríamos a la disminución de la contaminación por este material.

BIBLIOGRAFIA

1. Ring, E. Malvin, Historia Ilustrada de la Odontología, Ed. Doyma, Barcelona España, 1989, p.p. 81,206,207,220,260,305.
2. Lerman, Salvador, Historia de la Odontología y su ejercicio legal, 2a.ed., Ed. Mundi, Buenos Aires, Argentina, 1964, p.p. 346,347.
3. Historia de la Amalgama
<http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/historia.htm>
4. Mildenton, D., The complete guide to mercury toxicity from dental amalgam fillings, 1985, Birmingham E.U.A., Westside Press.
5. Martin, D. Michael, Factors contributing to mercury exposure in dentistry, Nov. 1995, Journal of American Dental Association.
6. Riesgos del trabajo del personal sanitario, Ed. Bruguersa, Madrid España, 1996.
7. Jablonski, Stanley, Diccionario ilustrado de odontología, Ed. Panamericana Buenos Aires, Argentina, 1992, p.p. 752.
8. Mortimer, E., Charles, Química, Ed. Grupo editorial Iberoamericano, México D.F. 1990, p.p. 156-160.
9. Bernard, K., Assesment in dentistry health risk of dental amalgam revised, 1996, Journal of Canadian Dental Association p.p. 328-332.
10. Ornelas, R.F., et.al., Mercurio toxicidad y preveención, Práctica odontologica, 1994, Vol. 15, No. 6, p.p. 37-49.
11. Mercury in mouth.
<http://vest.go.se/~bosse/Mercury/Mouth/Default.html>

12. Amalgam symptom link found.
<http://home.sol.no/~reiersol//tueb 2.htm>
13. Amalgama, el camino del mercurio desde el empaste al cuerpo.
<http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/camino.htm>
14. Amalgama ¿El veneno en la boca?
<http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/index.htm>
15. Craig,G.Robert,et.al., Materiales dentales, 3a.ed., Ed. Interamericana,México,D.F., p.p.93,94,97,103
16. Anderson, Materiales de aplicación dental,Ed.Salvat Editores, 1988, p.p.131
17. Resbick,M.H.,et.al.,Materiales dentales en odontología clínica, Ed. El Manual Moderno,1985, p p.11,12,13,16,17,18
18. O'Brien,William, et.al., Materiales dentales y su selección,Ed. Panamericana,1988,p.p.165
19. Dental Amalgam: Update on safety concerns, Journal of American Dental Association, Vol.129,April,1998
20. Saldaña,Fidel,Toxicidad de la amalgama dental, revisión bibliográfica, Revista de la Asociación Dental Mexicana,Vol LIII,No.6, Dic. 1996, p.p.277-281
21. ¿Qué consecuencias tiene el mercurio en el cuerpo?
<http://www.ctv.es/USERS/rstein/amalgama/efecto.htm>
- 22 Sandborgh,G.,et al.,Mercury in biological fluids after amalgam removal Journal of Dentistry Restaurative, Vol 77, No 4, April 1998, p.p. 615-624

23. The report from the E.U. Ad-Hoc working group on dental amalgam: a critique.

<http://home.sol.no/~reiersol//eucritiq.htm>

24. Amalgam: Mercury dental filling toxicity

<http://www.holisticmed.com/dental/amalgam>

25. What toxicologists and medical researchers say about amalgam

<http://home.sol.no/~reiersol/fribarg.htm>

26. Amalgam can cause brain damage in children

<http://www.holisticmed.com/dental/amalgam/child.html>