

59
A.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

REPERCUSION DEL MAL MANEJO DE
MERCURIO EN ODONTOLOGIA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

GUILLERMO CHAVEZ CRUZ

COORDINADOR DE TESIS :

DR. RAFAEL ROMERO GRANDE

COORDINADOR DE SEMINARIO:

DR. GASTON ROMERO GRANDE



MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A mis padres:

Les doy las gracias por todo su apoyo
y esfuerzo que realizaron para que yo
lograré esta meta tan importante
y anhelada en mi vida.

A mis hermanas:

Pati, Ana y Claudia.

Con quienes he compartido tristezas y alegrías, lo que
significa mucho para mí.

Gracias por su apoyo incondicional cuando más lo necesite.

Dr. Rafael Romero Grande:

Estoy muy agradecido por haber
aceptado dirigir y apoyar este trabajo
que gracias a sus conocimientos y empeño
fue posible culminar.

Abuelitos y tías:

De antemano les doy mi gratitud
por todos sus consejos y recomendaciones
que me indicaron durante el trayecto
de este camino, que se logro,
gracias a su confianza.

Familia Cruz:

Por la gran paciencia y
ayuda brindada durante mi formación.
Muchísimas gracias.

Catalina:

A mi compañera y amiga
que estuvo conmigo durante toda la carrera profesional,
apoyándome y motivándome día con día para seguir
adelante.

INDICE

1.- INTRODUCCION	1
2.- MERCURIO	
a) RESEÑA HISTORICA	2
b) COMPOSICION Y PROPIEDADES	4
c) TIPOS Y USOS	7
3.- CONTAMINACIÓN POR EL MERCURIO	
a) LA PREPARACIÓN DE LA AMALGAMA	11
b) TRITURADORES O MEZCLADORES	16
c) CAPSULAS	18
4.- RIESGOS DE LA EXPOSICION	
a) EFECTOS BIOLÓGICOS	20
b) EVALUACION DE NIVELES DE EXPOSICION	26
c) INSTRUMENTOS PARA DETECTAR O MONITOREAR EL HG	38
5.- RECOMENDACIONES	
a) PARA EL PERSONAL DENTAL	40

6.- CONCLUSIONES

49

7.- BIBLIOGRAFIA

50

INTRODUCCION

El propósito de éste trabajo es recordar a los cirujanos dentistas y a su personal, la gran importancia del buen manejo del mercurio y del peligro que presenta éste, como elemento potencialmente tóxico.

El problema anteriormente mencionado no proviene de ahora, sino de tiempo atrás, el cual a pesar de las investigaciones y difusión; todavía persiste el descuido y mal manejo de éste.

En el transcurso de nuestra carrera odontológica se da a conocer el peligro que representa la utilización del mercurio (elemento metálico, móvil y líquido a temperatura ambiental), pero a pesar de esto nunca medimos las consecuencias que tendremos sino lo usamos de manera adecuada.

Por tal motivo se pretende con éste trabajo marcar los errores y omisiones más comunes que se cometen en nuestro trabajo diario y así mismo dar medidas de prevención y educación para evitar el mal manejo del mercurio.

Dichas recomendaciones son siguiendo los lineamientos que se nos marca durante la formación académica.

La historia del mercurio y de sus efectos tóxicos sobre el hombre es tan larga como variada.

Dioscorides, médico de la Grecia antigua, utilizaba el mercurio como medicamento tóxico y advertía ya del peligro de su ingestión. Se sabe de un alquimista Chino del siglo V a.C. llamado Ko Hung quien afirmaba que si se retenía mercurio en las manos se mantendrían alejados a los malos espíritus. No se sabe si se logró mantenerlos alejados, pero es seguro que sufrió una intoxicación tremenda. Desde el siglo IV a.C., el azogue, como se llamaba entonces al mercurio, era extraído de las minas de Almadén, España, por esclavos y presidiarios. Los Romanos que también utilizaban estas minas, conocían, las posibilidades de envenenamiento por mercurio y reconocían su gravedad para sus esclavos. En la edad media el empleo de mercuriales para tratar la sífilis provocaba efectos secundarios tóxicos graves.

En las mismas épocas el mercurio era utilizado por Orfebres, fabricantes de espejos en Venecia, Furth y Nuremburgo. La controversia sobre la toxicidad del mercurio se fue dando poco a poco y en 1826 M. Traveu, recomendó el uso de lo que él llamó pasta de plata quien utilizó limaduras de monedas de plata a las que añadía mercurio destinadas a ser obturaciones permanentes.

Los hermanos Crawcour en 1833 utilizaron una mezcla de mercurio y plata para restaurar cavidades, esto ocasionó una serie de controversias entre los profesionales, ya que en algunos lo defendían y otros lo rechazaban al extremo de considerarlo indigna, de ser colocada en la boca. Además de traer grandes consecuencias para la salud.

En 1841 fueron señalados muchos casos de intoxicación y aun de muertes a causas del uso del mercurio de la amalgama, fue tan grande la posición de los médicos

que mandaban a sus enfermos a que les retiraran de la boca las obturaciones de amalgama, declarando que tal amalgama producía depresión, nerviosismo, indigestión, parálisis y muerte.

En 1843 debido a los efectos secundarios fue prohibida por la Sociedad Americana de Cirujanos Dentistas. Cuarenta y dos años después en 1895 el Dr. G. V. Black se dedicó a resolver el problema y publicó su fórmula en la que se indica la calidad y las cantidades exactas de los materiales necesarios para elaborar una aleación para amalgama dental en 1932 la Asociación Dental Americana (A.D.A.) y la U.S. Bureau of Standards proporcionan las especificaciones para el uso de mercurio en la amalgama dental. El primer documento de estudio sobre el nivel de los vapores de mercurio fue hecho por Grossman y Dannenberg en octubre de 1949. Desde entonces todas las oficinas se han sometido a chequeos para poder observar los niveles de Hg en la sangre, orina y análisis de cabello del dentista y asistentes.

A principios de 1950, el envenenamiento accidental de 202 personas que comieron pescado contaminado proveniente de la Bahía de Minamata, Japón nos puso en guardia en cuanto a la posibilidad muy real de intoxicación general por el mercurio. En esta población pesquera, se registraron 111 envenenamientos durante el período de 1953-1960 Posteriormente, en la Bahía de Niigata se produjeron 120 casos de envenenamiento por metil mercurio con 5 muertos; la contaminación ambiental por mercurio no solo afectó el Japón, sino que también se detectó en países de avanzada tecnología. Así, en Suecia se encontraron cantidades muy altas de mercurio en aves, pescados y productos agrícolas, resultado de una contaminación industrial y del uso de fungicidas y plagicidas mercuriales.

En 1969, Cook y Yates informaron del caso mortal de una ayudante dental Inglesa de 42 años de edad que durante 20 años estuvo trabajando en contacto con

amalgamas dentales. Su muerte fue debida a una insuficiencia renal aguda atribuida a un envenenamiento mercurial crónico. En casos de prolongada exposición a niveles por encima de lo normal, se produce eventualmente el hidrargirismo (intoxicación crónica originada por la absorción de mercurio) o mercurialismo crónico y la sintomatología incluye lo siguiente: patosis oral, alteraciones en riñón y piel, desórdenes psíquicos y de nervios sensitivos, desórdenes del lenguaje y afecciones oculares.

Actualmente la contaminación con mercurio es un tema que proporciona un punto de apoyo tanto a cirujanos dentistas como a fabricantes para promover materiales que dicen tener una técnica sencilla, ser estéticos y además evitar el problema del mercurio y si agregamos la gran variedad de artículos sin bases científicas de algunas revistas, periódicos y folletos se puede comprender la confusión que existe sobre este tema al cual podríamos referirnos como "Mercurio un buen amigo, un peligroso enemigo".

COMPOSICION.

El mercurio proviene del latín hydrargyrum y de ahí cuyo símbolo químico es Hg.

Elemento metálico, líquido (vulgarmente azogue) muy pesado, de color blanco brillante; símbolo Hg, núm. atómico 80, peso atómico 200,61; forma parte de la litosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera, en bajas cantidades, y se ha encontrado en el medio ambiente de forma natural desde los primeros momentos de existencia de nuestro planeta.

El único requisito que debe poseer es el de pureza. De acuerdo con las normas internacionales el mercurio no debe estar contaminado en su superficie y debe poseer

menos del 0,02% de residuo no volatil. El mercurio certificado por instituciones de normalización y control de calidad (COVENIN, IRAM, ADA), asegura su pureza. En industrias, medicina y odontología se usa ampliamente este metal. Es un ingrediente necesario para mezclar con las aleaciones para crear una restauración de amalgama cuando cristaliza, ya que constituye la parte principal de todos los tipos de amalgama de plata que se utilizan para realizar obturaciones de cavidades dentales. La sal más utilizada en odontología es el bicloruro o sublimado corrosivo que se presenta en forma de cristales o masa blanca de gusto metálico, inodoro, caustico, irritante y muy tóxico.

Existe en la naturaleza dentro de grandes masas rocosas o bien, en estado de cinabrio o sulfuro de mercurio de color rojo oscuro, el cual se tuesta, con lo que se volatiliza y posteriormente se colecta por destilación para obtener el metal puro. Su peso o densidad específica es de 13.59 a 20°C y evapora a temperaturas tan bajas como -12°C. El vapor de mercurio es incoloro, inodoro e insípido y la volatilidad se incrementa conforme se eleva la temperatura ambiente.

PROPIEDADES DEL MERCURIO.

Las propiedades físicas y químicas de mercurio explican en gran parte el riesgo que representa su manejo. Es especialmente peligroso porque a temperatura ambiente permanece líquido y se cuela en todas las grietas y hendiduras, se mezcla fácilmente con el polvo y, además, se volatiliza rápidamente a estas temperaturas, lo cual permite que penetre en sustancias como madera, baldosas, alfombras, tubería de hierro y ladrillos. Cuando más alta la temperatura tanto mayor y más rápida la vaporización. Aunque la vaporización es inhibida por la oxidación superficial, esta es un proceso lento y nuevas superficies serán contaminadas con facilidad debido a la vibración o abrasión.

Quando es una sustancia muy densa, aun cantidades pequeñas pueden romper sin gran dificultad los recipientes estandar de vidrio que contienen el mercurio en los laboratorios. Ademas, como presenta una tension superficial alta y viscosidad baja se derrama y salpica con facilidad, esto cobra toda su importancia si tomamos en cuenta su insolubilidad en el agua y otros solventes comunes. Las salpicaduras de mercurio no solo son frecuentes sino que tambien son dificiles de limpiar. Si analizamos sus propiedades físicas y químicas nos explicamos en gran parte el riesgo que representa su manejo.

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.

Si cae, salpica en mil fragmentos y se cuele en todas las grietas y hendiduras mezclandose fácilmente con el polvo. Como tiene alta tension superficial y baja viscosidad cuando se derrama salpica con facilidad.

Esto aumenta su importancia si tomamos en cuenta que es insoluble en agua y otros solventes, lo que hace difícil de limpiar.

2 - Se volatiliza rápidamente a temperatura ambiente, (24°C) lo que permite que penetre en diversos materiales como madera, trol, baldosa, alfombras, ladrillos, tubera de hierro y en cualquier superficie rugosa.

Todo lo anterior nos hace pensar que la profesion 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 odontologo como para el personal. En la actualidad se han informado casos aislados de diferentes grados de intoxicacion entre el personal del consultorio debido probablemente a una pobre higiene en el consultorio dental.

Segun lo citan algunos autores, el primer estudio documentado de los niveles de mercurio en el consultorio fue reportado por Grossman y Daumenberg en 1949.

TIPOS.

El descubrimiento de rastros de mercurio en el aire intrabucal y líquidos orgánicos despertó preocupación por los efectos adversos de la amalgama. Aunque no se pueden contestar las preguntas sobre la seguridad de la amalgama de manera inequívoca, se resume la información sobre la cantidad de mercurio liberado y su mecanismo. El mercurio existe en tres tipos: elemental, inorgánica y orgánico.

El interés respecto al mercurio elemental, el cual puede existir como líquido o vapor, se debe a su solubilidad en lípidos. El grado y la velocidad del transporte dérmico no está bien definido, pero se cree que es mínimo. La preocupación principal respecto a la exposición a mercurio elemental es a través de la inhalación de vapor.

Al ser inhalado, el mercurio es fácilmente absorbido en pulmones, pero se desconoce su transportación hacia el cerebro.

Origen del mercurio orgánico. Si una persona consume alimentos del mar todos los días por 50 años el modelo metabólico para la carga de mercurio orgánico es 2.9 mg., se asume que el organismo recibe una carga de 4.7 mg., por día muy significativamente, contendrá 2.4 mg u 83% del total de mercurio orgánico acumulado, es decir, que el consumo de alimentos del mar contiene mercurio orgánico el cual se acumula en el organismo, al mismo tiempo los alimentos del mar son el origen verdadero de la acumulación de mercurio orgánico.

Aunque estos productos del mar se dejen de consumir los niveles de mercurio

orgánico en la sangre se mantendrán por la acumulación que ha sufrido el torrente sanguíneo.

Mercurio inorgánico la contaminación con mercurio inorgánico se producirá con vapores (sus sales del ion mercurio del grupo Thiel) al elaborar instrumentos de medición, termómetros, barómetros, tratamientos de pieles, pinturas, filtros para sombreros, botones. En la industria farmacéutica, cremas para la piel (manchas) cremas de uso oftálmico, diuréticos mercuriales (de poco uso) alcoholes sintéticos, la inhalación puede ser a través de los lugares pequeños y pintados con compuestos mercuriales como infubidores de hongos en donde se encuentran en el aire niveles de mercurio sorprendentemente altos.

En higiene industrial se puede permitir la concentración de sustancias químicas en el ambiente de trabajo sin pasar los límites de seguridad sin que aparezcan signos de intoxicación referente al mercurio estas concentraciones están establecidas y son muy especiales para cada país por ejemplo:

Inglaterra	0.10 mg/mm ³
Estocolmo (1968)	0.05 mg/mm ³
Rusia	0.01 mg/mm ³
Alemania	0.01 mg/mm ³
Canadá	0.05 mg/mm ³
Japón	0.05 mg/mm ³
Venezuela	0.01 mg/mm ³
México	0.05 mg/mm ³

En el consultorio odontológico en donde haya 24° centígrados de temperatura, y 1 ml. de mercurio derramado la concentración de vapores de mercurio es de 20 mg/mm³ por encima de los límites permisibles. esta peligrosa concentración en el aire estará

presente constantemente hasta que todo el mercurio derramado se haya evaporizado, es un proceso que requerirá 20, 000 cambios completos del aire del consultorio que tenga un tamaño promedio de 30 metros de superficie.

La exposición de mercurio en la clínica dental, así como la cantidad de amalgamas aplicadas y la remoción de éstas aumenta los valores de mercurio en el dentista. Además la preparación manual de la amalgama es muy peligrosa.

Estos datos observados, sugieren que el uso de capsulas para la preparación de amalgama reduce ostensiblemente la contaminación por mercurio. La causa principal del aumento de los valores del mercurio debido al contacto con la piel y derrames accidentales. Cuando las concentraciones de mercurio inorganico disminuyen es porque los cuidados higienicos del manejo del mercurio mejoran substancialmente. Por lo que se concluye, que el alto contenido de mercurio inorganico en los cirujanos dentistas es causado por la exposición ocupacional que sufre durante la operatoria dental.

Así que, el mercurio evaporado o inhalado por la exposición ocupacional, aproximadamente el 80% de este cruza rapidamente los alveolos pulmonares. Por consecuencia, el mercurio se disuelve en el torrente sanguineo. Esto provoca que disminuye 1% el paquete del torrente circulatorio. Dicha cantidad no es significativa por lo que no contribuye a la distribución del mercurio por todo el sistema. El mercurio secuestrado dentro de los eritrocitos no es biologicamente viable para interactuar con cualquier otro tejido del organismo, así, su habilidad para obtener reacciones adversas es imposible.

El mercurio eventualmente atrapado los eritrocitos es eliminado por las sales biliares cuando el eritrocito se desintegra aproximadamente despues de 120 dias de vida util. Se calcula que el 42%, de acuerdo a Tejning y Ohman 20% de la carga del mercurio inhalada es excretada por este mecanismo, aunque del total de mercurio que se encuentra en el organismo, solo el 7% se podra eliminar por via urinaria y heces fecales.

USOS.

Existen minas en diferentes partes del mundo como España, Italia, Estados Unidos, China, Rusia, Mexico, Hungría y Peru donde trabajan muchos obreros y mineros. También trabajan con este metal taxidermistas, peleteros, textiles y odontólogos; todos ellos al utilizar el mercurio, sufren de una exposicion de tipo profesional, pero debemos tomar en cuenta a las fuentes no profesionales de exposicion al metal como son el mercurio de la atmósfera que se evapora de la superficie terrestre; o bien de descargas industriales, así como la que contiene el agua y algunos alimentos; también hay que considerar el posible contacto con compuestos mercuriales utilizados en medicina y odontología como son los purgantes a base de calomel, herbicidas, diuréticos, antisépticos, pomadas antibacterianas y amalgamas de plata; estas son utilizadas como materiales restauradores de molares gracias a las propiedades únicas del mercurio.

Algunos compuestos orgánicos del mercurio (mercaptornerina, taquidrol) se emplean en los casos de retención hídrica por descompensación cardíaca; otros se usan como desinfectantes (mercurcromo, merthiolate).

LA PREPARACIÓN DE LA AMALGAMA.

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. Como primer punto, se deberá tener siempre presente que el mercurio de la amalgama dental es volátil a temperatura ambiente, y su presión de vapor es de 20 mg/m³ de aire a 25°C. La presión se duplica cuando la temperatura ambiente aumenta 7.7°C. es decir, que la concentración de vapor de mercurio es más elevada en los consultorios y el nivel de excreción de mercurio en orina también se eleva.

El elemento más investigado en la amalgama dental es el mercurio, el cual se libera de esta, y ha sido objeto de numerosas investigaciones, en donde se han encontrado discrepancias en los resultados obtenidos. Este factor es muy importante por tener variación en los resultados, dicha variación esta en función de:

- a) el tiempo de evaluación,
- b) la cantidad de muestra medida,
- c) el reporte de unidades establecidas y
- d) los criterios.

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.

La relación de la contaminación con mercurio y las amalgamas dentales puede ser dividida en dos formas: a) La manipulación del mercurio en el consultorio dental,

b) Preparación de la amalgama. Por lo general, debe utilizarse una técnica de "no tocar" para manejar la amalgama. La técnica antigua de "molienda" o sea, de exprimir el exceso de mercurio de la aleación directamente en la palma de la mano sin protección deber ser prohibida. Si es necesario exprimir, es preciso ponerse guantes quirúrgicos desechables.

La trituración, la cual es aconsejable realizarla en capsulas selladas o predosificadas y en un amalgamador que tenga capuchón esto evitara que el mercurio se desparame en el operatario.

La relacion aleacion-mercurio debiera ser 1:1 como propone el Dr. Eames, esta relacion permite reducir el excedente de mercurio, favoreciendo las propiedades fisicas y mecanicas de la restauracion, al mismo tiempo mejora las condiciones de higiene durante el manejo del mercurio.

La condensacion, ya sea mecanica o manual no aumenta los niveles de mercurio, sin embargo los condensadores ultrasonicos deben evitarse por completo ya que producen una nube en la punta de trabajo compuesta de gotas de mercurio y particulas de aleacion.

Durante la remocion de amalgamas es indispensable utilizar enfriamiento con agua y aire, succion quirurgica asi se evita la vaporizacion del mercurio por aumento en la temperatura.

En terminos historicos, para lograr una amalgama uniforme y plastica, era necesario utilizar cantidades de mercurio mucho mayores a las deseables en las restauraciones finales.

Se diseñaron las aleaciones modernas para manipularlas con menores proporciones de mercurio-aleación. Este método se conoce como del mercurio mínimo, o técnica de Eames, en reconocimiento al dentista que ideó el concepto.

En la mezcla original tiene que haber mercurio suficiente como para obtener una masa plástica y coherente, luego de la trituración.

El contenido de mercurio en la restauración terminada debe compararse con el de la proporción original del mercurio y la aleación, a menudo en el orden de 50%; con aleaciones esféricas se usan cantidades menores.

Las aleaciones esféricas con bajo contenido de cobre suelen necesitar menos mercurio para el mezclado que las aleaciones molidas. Con el mercurio es líquido suele suministrarse en cantidades exactas si se usa en forma apropiada el dispersador.

La cantidad de aleación y mercurio que se va a usar se llama proporción mercurio: Aleación. Una relación de esta es de 6.5 indica que habrá de utilizarse seis partes de mercurio y cinco de aleación.

Las relaciones mercurio-aleación aconsejadas en casi todas las aleaciones modernas cortadas en tomo, se ubica en el ámbito de 1:1 o 50% de mercurio, si bien algunas varían en algunos puntos porcentuales de más o menos. En las aleaciones esféricas, la cantidad recomendada de mercurio debe aproximarse a 40%.

Establecer una correcta proporción de mercurio y aleación es de fundamental importancia para el éxito de la restauración de amalgama y constituye uno de los eslabones más importantes en su manipulación, dado que tanto un exceso como una falta de mercurio traerá aparejada una disminución de sus propiedades finales.

Es necesaria una suficiente cantidad de mercurio, para mojar todas las partículas, logrando de ese modo una reacción uniforme en toda la masa. La restauración terminada debe contener menos del 50% de mercurio residual.

DISPENSADORES DE MERCURIO.

Cuando se utilizan tabletas o aleación en polvo es necesario medir el mercurio. Uno de los métodos es por medio de dispensadores que constan de un frasco con una corredera que al ser oprimida permite la salida de una gota cuyo tamaño y peso puede ser regulado para distintas necesidades. Deben ser utilizados siguiendo las instrucciones del fabricante; en algunas ocasiones traen vastagos cambiabiles para ajustar las proporciones a voluntad.

No deben ser empleados con menos de $\frac{1}{2}$ de su contenido para dosificar en forma correcta. Al oprimir la corredera saldrá la gota de mercurio, que caerá en el mortero o en el interior de la capsula para el amalgamador.

Son mejores aquellos que usan recipientes irrompibles para evitar los riesgos que se provocarían por la contaminación con mercurio ante una caída accidental.

Tienen una presentación similar a los descritos anteriormente: uno de los frascos suministra aleación y el otro el mercurio.

Algunos dispensadores utilizan aleación en polvo. Después de corto tiempo de funcionamiento, la aleación se deposita en el vástago y provoca proporciones incorrectas, lo que induce a error. Por ello en la actualidad hay una marcada tendencia a no usarlo.

Solo son eficaces los de mercurio como el Baker. Son útiles y brindan buenos resultados los que dosifican al unísono tabletas o pelletes y mercurio. El dispositivo consta de un recipiente para el mercurio con una marca que determina el nivel mínimo necesario para lograr una proporción correcta y un orificio donde se coloca un tubo que contiene las tabletas. En uno de los lados tiene una corredera que al oprimirse permite la salida de la tableta y al soltarse la salida de la gota de mercurio cuya cantidad se puede ajustar por un dial graduable, de acuerdo con la marca comercial de aleación que se utilice. A similitud del caso anterior los materiales caeran directamente en el mortero o en la capsula para el amalgamador.

La amalgama dental es un material de restauración antiquísimo, ya se tienen referencias de ésta en el año 659 d.C. en la "Materia Medica de Su Kung" en la cultura china, es decir, que la amalgama ya tiene 1.337 años de haberse conocido y usarse. Claro que en todos estos años ha evolucionado enormemente.

La amalgama dental es criticable, no por lo que es, es criticable su preparación arbitraria, la carencia de métodos para la aplicación correcta de la relación aleación:

mercurio. Aunque los estudios de investigación demuestran que se libera mercurio de esta y posiblemente no lleguen a dañar o intoxicar a todos los pacientes, si es reprochable la o las técnicas de dosificación que carecen de cualquier control porque sólo contribuyen a aumentar la cantidad de mercurio que se libera de ésta.

TRITURADORES O AMALGAMADORES.

Los trituradores y mezcladores, mal denominados "amalgamadores", pueden ser manuales o mecánicos. El triturador manual clásico es el mortero con su correspondiente pilón, que deben tener coincidencia de sus superficies curvas para que el procedimiento sea eficiente. No existe una tabla universal de tiempo y presión para obtener la mezcla debiendo el operador basarse en el aspecto del producto obtenido para saber si su técnica ha sido adecuada. Esto se logra después de algunas pruebas y corregir errores.

Los libros clásicos (Parula, Ritacco) recomiendan una mezcla que oscila entre los 2 y 3 minutos comenzando con una presión leve y luego a más fuerte, y haciendo girar el pilón a 180 revoluciones por minuto. Existe para tal fin un contador de revoluciones para entrenamiento del operador. El mortero debe estar apoyado en una superficie firme. El método más antiguo consiste en el empleo del mortero de vidrio esmerilado y un pilón que se adapte a su interior.

El mortero deberá estar despulido y será necesario renovar periódicamente esta rugosidad mediante el empleo de polvo de carburo de malla entre 200 a 320 mezclando con agua o glicerina. Esta superficie despulida permite lograr una amalgamación correcta y eficiente.

Mezcladores mecánicos. Existen numerosos modelos, algunos de los cuales permiten dosificar y luego triturar la mezcla. La gran mayoría utiliza una cápsula para colocar en su interior mercurio y la aleación. Según la velocidad de vibración y la energía que transmiten a la cápsula, los trituradores o mezcladores mecánicos se clasifican en lentos, medianos o rápidos.

Los amalgamadores mecánicos presentan ventajas ostensibles:

1) La trituración se logra rápidamente, 2) Los resultados son más consistentes; 3) Se requiere menor cantidad de mercurio; 4) se emplea menos tiempo, y 5) la amalgama resulta con mejores cualidades en lo que respecta a su resistencia compresiva y densidad final.

Los más utilizados actualmente son los de vaiven, aunque existen amalgamadores de acción centrífuga excéntrica.

Estos amalgamadores mecánicos preferentemente deben tener una cubierta o tapa protectora, para minimizar los riesgos de escape de vapores de mercurio y las injurias que se podrían provocar por rotura de alguno de los brazos que aprisionan la capsula. la salida intempestiva del pulón, por fractura o dislocamiento de la capsula en la amalgamación.

Existen en el comercio amalgamadores que son también dosificadores de aleación y mercurio, que si bien son muy prácticos pues efectúan las dos operaciones, proporción y trituración, tienen los inconvenientes de todo dosificar de aleación en polvo. Otros aparatos permiten también utilizar capsulas predosificadas de aleación y mercurio u otros materiales de restauración y cementación. Recientemente aparecieron en el mercado amalgamadores con visor y control digital electrónico.

La forma de presentación se relaciona directamente con un aspecto importante, de la manipulación que es la relación aleación y mercurio. La aleación se puede presentar en dos formas: a) sin dosificación (a granel) y b) dosificada por peso. La aleación sin dosificación se ofrece en envases de vidrio o plástico.

La aleación dosificada se presenta en tabletas ("pelletes") que pesan aproximadamente 0.4 g. en sobres o en capsulas. Estas traen tambien la cantidad exacta de mercurio que se requiere para la mezcla. Las capsulas pueden suministrar una, dos o tres porciones de amalgama, segun el tamaño de la cavidad a restaurar, y para ello vienen codificadas en colores diferentes. Tanto las tabletas, los sobres o las capsulas permiten obtener facilmente una relacion correcta de mercurio y aleacion. En cambio, la aleacion sin dosificar requiere el uso de balanzas u otros dispositivos para su manipulacion, que no son ni tan confiables para la obtencion de una relacion correcta, ni tan rapidos como los otros metodos.

Por lo tanto de acuerdo con la forma de presentacion, el mejor sistema es la capsula, le siguen la tableta y el sobre, por ultimo la aleacion sin dosificar. Una forma diferente de presentacion ha aparecido recientemente, es la obvia que contiene pesos exactos de mercurio con aleacion y se coloca en una capsula reusable para su mezcla.

La capsula que alberga el mercurio en su interior juega un papel importante en todo el proceso de manipulacion. La capsula debe tener las siguientes caracteristicas: 1) paredes rigidas, 2) cierre hermetico, 3) facilidad de limpieza, 4) no ser atacable por el mercurio.

Pueden ser descartables o reutilizables. Las descartables son las que ya se adquieren con las proporciones exactas de mercurio y aleación en su interior y constituye la mejor opción desde todo punto de vista, excepto el costo que puede resultar excesivo en algunos países.

Las capsulas reutilizables son las que se colocan generalmente en los mezcladores y albergan en su interior cantidades de mercurio y aleación que el operador les coloca despues de la dosificación. Son preferibles las capsulas con cierre de rosca para evitar perdidas de mercurio y posible contaminación ambiental.

Un factor que no debe ser determinante, pero si ser tomado en cuenta es el costo de la aleación. El fabricante presenta al mercado la misma aleación en tres formas, polvo, tabletas y capsulas, en las cuales se encuentra la aleación y el mercurio separados por una membrana que se rompe durante la trituración. La presentación mas costosa es la capsula, seguida por la tableta, siendo el polvo la presentación mas económica. La capsula ofrece las ventajas de una relación-mercurio exacta y la disminución en el riesgo de escapes de mercurio. Sus desventajas son que no se puede alterar la relación aleación-mercurio para obtener una mezcla mas o menos plastica y el costo.

Jorgensen y Okuda observaron que las capsulas mal ajustadas, como las capsulas a presión, propician la propulsión de gotitas de mercurio en el aire. Estos autores encontraron que era posible detectar las gotitas enrollando esparadrapo blanco alrededor de las capsulas y examinando con cuidado el esparadrapo despues de haber hecho la mezcla. Las capsulas de uso repetido deben ser examinadas en busca de fugas desde su recepción y tambien independientemente de la calidad de la capsula y del sistema de pistilo, puesto que finalmente todos los sistemas acaban por tener fugas debido al deterioro del ajuste entre capsula y casquete.

El cuerpo de la capsula y el casquete deben llevar marcas idénticas y ser utilizadas como unidad. Las capsulas de tipo preproporcionadas ayudan a eliminar la posibilidad de filtración, pero son caras y no deben volverse a utilizar. Aunque la limpieza es importante para conservar un buen ajuste, las portaamalgamas no deben calentarse sobre una llama para desalojar partículas trabajadas de amalgama.

EFFECTOS BIOLÓGICOS.

Para entender los esfuerzos que han de realizarse a fin de disminuir la presencia de mercurio en el medio ambiente, debemos ante todo estudiar los resultados de la exposición en terminos de absorción y almacenamiento en el organismo. Aunque el mercurio puede ser absorbido a través de la piel y tubo digestivo, el envenenamiento suele ser consecuencia de la absorción de los vapores por vía pulmonar. Después de penetrar en el organismo, su oxidación lenta en la sangre y tejidos produce mercurio iónico que se deposita principalmente en los riñones y en cantidades algo menores en el cerebro, hígado, bazo, corazón, mucosa intestinal, glándulas salivales, glándula tiroidea, testículos y músculos esqueléticos.

METABOLISMO DEL MERCURIO.

Absorción: Tres son los mecanismos por los que se pueden adquirir mercurio, los cuales se encuentran en latex, insecticidas, fungicidas, aceites, pinturas, fármacos, desechos industriales y amalgamas dentales.

1.- Inhalación de vapores: este mecanismo de absorción es el más importante en odontología, los vapores de mercurio pasan rápidamente del aire alveolar a través del tejido pulmonar y de ahí al riego sanguíneo, donde se combina con los grupos tiol y es llevado hacia el corazón, bazo, hígado, riñones y cerebro.

En el cerebro alcanza su concentración mayor, porque el mercurio tiene afinidad por los tejidos con alto contenido de lípidos, y de ahí el sistema nervioso central es el más afectado por las largas exposiciones a este elemento.

2.- Inhalación de partículas de mercurio.

3.- Vías sistémicas: tópica a través de la piel y bucal a través de los alimentos.

Retención: dependerá de la dosis, frecuencia y duración de la exposición. Los órganos más retentivos son: cerebro, riñón y testículos. **Vida media:** el promedio de días que el mercurio permanece en el organismo es de 50 a 60 días, después se elimina. **Excreción:** se realiza a través de la orina y heces fecales, la exhalación elimina alrededor de 7% y el resto mediante la transpiración.

Estudios con mercurio radiactivo en restauraciones de amalgama han demostrado que la excreción urinaria de mercurio marcado aumentó a 2.5 mg/L en el quinto día, después de la inserción de una restauración con amalgama, disminuyó a cero después del séptimo u octavo día.

Estudios en humanos han demostrado que los efectos biológicos, en particular sobre el SNC, no se manifiestan hasta la excreción urinaria del mercurio alcanza de 500 mg/L; este nivel es 170 veces el promedio de excreción urinaria (3mg/L). Menos de 1% de los odontólogos participantes en un análisis de orina bajo el programa de confirmación de la salud de la ADA tenían niveles en o por encima del nivel asociado a la toxicidad aguda del mercurio. Mas aun, un examen preliminar sobre historias medicas anecdoticas no ha identificado una relación estadística entre el mercurio urinario en el odontólogo y las enfermedades medicas específicas.

Reacciones adversas: en la mayor parte de los casos, la amalgama de plata no tiene influencia sistémica en los pacientes odontológicos.

Los dentistas y sus auxiliares se exponen diario al peligro de intoxicarse con mercurio. Si bien el mercurio metálico se absorbe por la piel o por ingestión, el riesgo primario para el personal odontológico es a partir de la inhalación.

Al respecto Hirsch y colaboradores (cols.) informaron que los sujetos observados en su estudio retienen un promedio de 74% del vapor de Hg inhalado y encontraron que los tiempos medios para su depuración en las diferentes partes del cuerpo son los siguientes:

Pulmón, 1,7 días; cerebro, 21 días; 43 días para tórax, 64 días para la región renal y 58 días para todo el cuerpo en general.

a) Intoxicación Aguda: Suele observarse debido a la ingestión por vía bucal y como respuesta a la inhalación de grandes cantidades de vapor. Los linútes permitidos en un consultorio dental por el Acta de Seguridad y Salud Ocupacional en los Estados Unidos estableció en 1973 que el nivel máximo de mercurio debe ser no mayor de 0.05 mg Hg/m³.

Los signos y síntomas comprenden: faringitis, disfagia, dolor abdominal, náuseas y vómito, diarrea sanguinolenta y estado de choque. También pueden observarse tumefacción de glándulas salivales, estomatitis, movilidad de los dientes, nefritis y hepatitis.

b) Intoxicación Crónica: En casos de exposición prolongada a niveles por encima de lo normal, se produce eventualmente el hidrargirismo o mercurialismo crónico.

Exposición por largos periodos de tiempo o cantidades bajas de mercurio los síntomas:

1.- Entismo: Forma peculiar de disturbio psíquico caracterizado por conciencia exagerada de sí mismo, timidez, ansiedad, indecisión, falta de concentración, depresión, resentimiento, irritabilidad o excitabilidad, otros síntomas son dolor de cabeza, fatiga, debilidad, insomnio y en casos avanzados alucinaciones, pérdida de memoria y disturbios vasomotores. 2.- Tremor: Daño neurológico. Una de las primeras señales es temblor ligero de las manos, cara, brazos y piernas y si progresa puede provocar convulsiones. Ayer y cols., tomaron muestras de sangre de 501 dentistas para analizar el contenido de mercurio y relacionarlo con la firmeza de la mano al pedirles copiar un

patrón en una tabla electrónica mientras observaban un espejo, el estudio demostró que hay un detrimento en la firmeza de la mano, pero que estaba más relacionado con la edad que al mercurio, ya que ningún dentista alcanzó niveles tóxicos de mercurio. 3.- Desórdenes de lenguaje: Juntar palabras, ligero tartamudeo, dificultad para pronunciar palabras. 4.- Desórdenes nerviosos, motores y sensoriales: Marcha inconstante o reflejos hiperactivos, dolor, adormecimiento de extremidades. 5.- Afecciones oculares: Constricción del campo visual y cambios en el cristalino. 6.- Patología Bucal: Gingivitis que resulta en recesión gingival y movilidad dental.

Brady y cols., tomaron muestras de 1,724 dentistas para determinar si había cambios en el epitelio, no encontraron cambios que pudieran relacionarse con la exposición de mercurio.

c) Hipersensibilidad: Es una respuesta alérgica medida por el sistema inmune. Es de tipo IV o respuesta por mediación celular; el mercurio funciona como antígeno y provoca que los linfocitos T sensibilizadores provoquen formación de linfocitos B, lo cual resulta en una respuesta inflamatoria y localizada. El mercurio funciona como hapteno que se une a proteínas de piel y mucosa para formar un antígeno. Como en otras respuestas alérgicas se necesita una exposición previa o sensibilización para que ocurra una respuesta. Los signos son: eritema, vesículas y pápulas.

White y Brandt, estudiaron la alergenidad de las amalgamas, colocando dos parches uno con cloruro de mercurio y otro con polvo de amalgama y lanolina en el antebrazo de 396 estudiantes de diversos años por casi 48 hrs. y se observó la presencia de pápulas y vesículas que indicaban hipersensibilidad, también se encontró una relación directa entre la respuesta y el año que cursaban los estudiantes, es decir mientras más avanzados más contactos habían tenido con el mercurio y presentaban mayor reacción.

d) Dermatitis por contacto: Muy rara, los síntomas son eritema, vesícula e hinchazón de dedos, palma y dorso de manos. Se evita fácilmente con el uso de guantes.

e) Liquen plano: El liquen plano es una red de estrias blancas que irradian de una lesión erosiva, papular o atrofia, se sugiere que algunas formas de liquen plano surgen por alergia a las amalgamas o que se desarrolla secundariamente.

En la mujer embarazada si existen grandes concentraciones de intoxicación, la vida del embrión es imposible produciéndose abortos consecutivos y puede llegar a producir esterilidad. A menor dosis de intoxicación puede producirse abortos o mortuatos y a dosis muy cerca de la permisible aparece la sintomatología crónica.

En la intoxicación subaguda el ataque tóxico es más fuerte que en la intoxicación crónica, pero menos fuerte que la aguda que se produce en incendios de fábrica de pinturas a base de mercurio, en donde se recupera mercurio a partir de acumuladores viejos, faros de niebla, limpieza de depósito de mercurio. Máquinas de vapor mercurial, limpieza de sistemas de lente con mercurio, faros giratorios, etc.

La forma en que el organismo equilibra estas intoxicaciones como medio de defensa es por la excreción, que son por las siguientes vías:

DIGESTIVA HECES FECALES

URINARIA

SUDOR

UÑAS

CABELLO

LECHE MATERNA

VIAS DE ABSORCION.

25

Operacion		Ruta de absorcion (para dentistas y asistentes dentales)
a.- Almacenamiento del mercurio	a.1	Inhalacion. Vapor de mercurio de recipientes no sellados especialmente si la temperatura se eleva por encima de los 32°C.
b. Transferencia y manipulacion del mercurio, incluyendo trituracion, amasado y exprimido.	b.1 b.2 b.3	Inhalacion vapor de mercurio de recipientes sin sellar; derrames y residuos. Absorcion cutanea. Manos contaminadas por manipulacion del metal Ingestion. Mercurio de las manos transferido directamente a la boca o sobre alimentos y cigarrillos
c.- Tallado de viejas obturaciones de amalgama.	c.1 c.2	Inhalacion (a) vapor de mercurio liberado por el calor del tallado de pequenas particulas de amalgama. (b) polvo de amalgama inhalado a los pulmones. Ingestion. Particulas de polvo de amalgama impactadas en la boca y en la parte superior del arbol respiratorio, y luego deglutidas.
d. Obturacion con nueva amalgama, condensacion y pulido.	d.1	Inhalacion, absorcion cutanea e ingestion. Riesgo de orden muy bajo.
e. Limpieza de equipo, superficies de trabajo, pisos, etcetera.	e.1 e.2 e.3	Inhalacion. De recipientes, sin sellar, manipulacion de derrames, gotitas y polvo. Absorcion cutanea. Por manipulacion del metal, equipo y superficies contaminadas. Ingestion. Por transferencia de manos contaminadas.

EVALUACION DE NIVELES DE EXPOSICION.

26

El primer documento de estudio sobre el nivel de los vapores de mercurio fue hecho por Grossman y Dannenberg en octubre de 1949.

Desde entonces todas las oficinas se han sometido a chequeos para poder observar los niveles de Hg en la sangre, orina, y análisis de cabello del dentista y asistentes.

Miller y cols. encontraron que los niveles de vapor mercurial estaban relacionados con factores como hora del día, temperatura, edad de los aparatos, número de obturaciones hechas en un tiempo dado, sitio de observación y presencia o ausencia de alfombrado en el piso. Los niveles más altos se observan: 1) temprano por la mañana después de haber permanecido cerrado el consultorio durante toda la noche, 2) en ambiente caluroso, 3) cuando se hacen muchas obturaciones en poco tiempo, 4) cerca del sitio de preparación de la amalgama y 5) en consultorios alfombrados.

Como el mercurio se encuentra en diferentes partes del cuerpo, habrá también diferentes muestras biológicas que tendrán que ser analizadas para evaluar el grado de exposición de un sujeto dado. Es difícil determinar cual es el nivel "normal" de mercurio en el cuerpo debido a las grandes variaciones existentes entre los individuos. Aunque las respuestas individuales a los niveles de mercurio encontradas en la orina son muy variables el estudio del personal de un consultorio por lo menos una vez al año, es aconsejable.

Valor umbral limite en el aire. La alta presión de vapor y la volatilidad del

mercurio hacen que éste se difunda en el aire en el que puede ser detectado. Los valores de tolerancia aceptados se describen como "valores umbral límite" (VUL). Un valor umbral límite es la concentración en el aire de un agente tóxico a la que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos diariamente sin un efecto adverso para su salud. Para el mercurio, el VUL es de 0.05 mg/m^3 de aire.

Niveles de mercurio en orina. Los valores del monitoreo de mercurio en sangre, orina y cabello, no corresponden para poder producir parámetros exactos entre las concentraciones que tiene el organismo y su toxicidad. Aun obteniendo los valores normales no es posible muchas veces predecir el momento del daño o toxicidad que pudiera causar el mercurio. El organismo excreta el 7% del mercurio que se encuentra en este, que a su vez es excretado en orina y heces.

Se han realizado numerosas investigaciones para cuantificar la cantidad de mercurio excretado por orina, en esas investigaciones se han encontrado que los grupos de personas más expuestas a toxicidad por mercurio son los dentistas o sus asistentes, o los higienistas como se suele llamar, porque son los que están mayor tiempo en contacto con él, esto es, con sus vapores.

La concentración normal promedio de mercurio en orina es de 0 a 20 mg/L. El rango del valor expresado en consecuencia de las personas que viven en el campo en condiciones normales donde la posible contaminación puede ser nula. Los valores de mercurio que son muy altos o tienden a subir, es que quienes viven en el mar encuentran que sus productos contienen mercurio por la contaminación de los océanos.

En un estudio a 4,272 dentistas en Estados Unidos entre 1975 a 1983, el nivel

promedio de mercurio en orina fue de 14.2 mg/ml, los rangos fueron de 0 a 556 mg/ml.

En esta población y sólo el 1.3% de dentistas tuvo 100 mg/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 µg/ml, cuando la ventana está cerca de la unidad 20.7 mg/ml., y para consultorios sin ventana y sin aire acondicionado es de 10.8 mg/ml.

Determinación en los líquidos biológicos. El mercurio puede ser detectado con fines de diagnóstico y control en líquidos tales como orina, saliva y sangre.

Orina. Se ha demostrado que el mercurio en la orina es detectable en sólo el 20% de los sujetos aparentemente normales. Generalmente se considera que las concentraciones de 0.015 mg/L de orina es el nivel normal. Por otra parte, la determinación del mercurio urinario no es confiable en personas que muestran síntomas de mercurialismo o hidrargurismo, dado que las concentraciones de mercurio en orina tienden a disminuir cuando aparecen los síntomas (probablemente debido a la aparición del daño renal).

El nivel normal de mercurio en la orina es de 0 a 0.02 mg por litro y el límite máximo permisible es de 0.15 mg por litro. Segreto y cols. sugieren que la orina debe recogerse durante 24 horas para determinar la cantidad total eliminada. La Junta sobre Materiales y Aparatos Dentales, sin embargo, señala que la primera micción, por la mañana es la menos variable y la más concentrada.

Saliva. El nivel de mercurio que se considera normal en la saliva es de 0.015 mg/100 ml de saliva

Sangre. El rango normal puede extenderse hasta 0.1 mg/100 ml. de sangre. El nivel de mercurio se vuelve significativo en términos de toxicidad por encima de los 6 mg/ml. de sangre.

Niveles de mercurio en la 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 considerar. El nivel normal de mercurio en la sangre es de $1\text{ng}/100\text{ ml}$. La posible 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 por algunas vías incluyendo los derrames accidentales y por contaminación y ruptura de las capsulas de amalgama, que 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. El lugar de predilección para la acumulación de mercurio es el cerebro pudiendo ser una toxicidad irreversible, según Chang, Siew, Gruninger, 1992. En mediciones de mercurio en la sangre por absorción atómica concluyen que la relación volumétrica entre el paquete de eritrocitos y plasma es de 2:3 en mujeres u hombres normales con un hematocrito del 40%. Es decir la masa absoluta de mercurio en cada fracción puede ser aproximado para dar un volumen de sangre. Los resultados indican que el 76% : 8% del mercurio fue encontrado en los eritrocitos. El remanente 24% + 3% fue encontrado en plasma y es considerado biológicamente activo y viable a interactuar como blanco para el organismo.

Cabello y uñas. Los valores que se consideran normales para el cabello son de aproximadamente 7 ppm. Se informó de un valor en las uñas de un grupo control no expuesto al mercurio de 5.10 ppm. Según Lenthian y cols. las ventajas de las muestras de pelos y uñas como indicativos de contaminación se hallan en el hecho de que estos crecen lentamente y, por lo tanto, dan una visión global del proceso de excreción durante un periodo largo de tiempo, son fáciles de obtener y manejar, además, debido a su distribución anatómica pueden dar indicaciones acerca de la fuente de contaminación.

El cabello es muy apto para el análisis de mercurio. Es fácil de muestrear y establecer. Dado que la superficie del cabello reacciona al mercurio atmosférico, su

análisis se obtendrá del Hg absorbido sistemáticamente e incorporado al cabello durante la formación y el mercurio absorbido en la atmósfera.

Se encuentra de cuatro a siete veces más mercurio en las uñas y pelo de personal expuesto a este metal con respecto a su propio tejido cubierto de ropa. Esto indica que el contacto atmosférico directo y los medios sistémicos de mercurio contribuyen con los niveles totales de Hg.

La cantidad de mercurio absorbido por el cabello depende de la concentración de vapor, duración de la exposición y las características individuales del cabello. En general, la punta de un cabello más largo tendrá más mercurio por unidad que la punta de un cabello más corto. El mercurio superficial se puede remover con una preparación adecuada, pero el mercurio que se absorbe durante la formación del cabello no es fácil de remover.

Hasta que esta situación se aclare con estudios futuros, se debe considerar a los niveles de mercurio en el cabello como indicativos y no definitivos de la absorción del mercurio por el personal odontológico.

Desgraciadamente, no existe una correlación precisa entre la cantidad de mercurio en cualquiera de estas muestras y las manifestaciones clínicas de envenenamiento.

Por consiguiente, sea cual sea el método de muestreo biológico utilizado, debe combinarse con la evaluación ambiental (niveles en el aire y prácticas de trabajo) para determinar el peligro total.

41
Por lo regular en los consultorios dentales los niveles de vapor se encuentran en 0.05 mg/m³, o bajo esa marca, y unos cuantos llegan de 0.06 a 0.10 mg/m³.

Muchos consultorios dentales utilizan esta marca como medida de prevención. El dentista debe tener conocimiento de este problema por dos razones:

- 1 - Responsabilidad moral - el dentista debe proteger a sus empleados.
- 2 - La responsabilidad legal.- que se ha venido creando para la protección de los empleados dentales y su seguridad en el área profesional.

En el acta de salud de 1970 por la ley federal que fue aprobada para su seguridad por el gobierno, ya que le concierne la posibilidad de exposición al Hg en el consultorio dental.

NIVELES DE EXPOSICION.

Durante cuarenta años se han publicado artículos sobre los peligros que corren profesional y auxiliares, por la exposición al mercurio, pero sólo hace pocos años ha sido reconocida la gravedad de estos riesgos en la profesión dental.

Nixon y Smith (1965) llamaron la atención sobre las cantidades de mercurio, muy superiores a lo normal, que han encontrado en las uñas y cabellos de los ayudantes del estomatólogo. Afirman que el mercurio en estado metálico era absorbido sobre todo en los pulmones por la inhalación de vapores.

Joselow (1968) ha demostrado que las tasas de mercurio en orina en los profesionales de zonas urbanas eran proporcionales a las concentraciones de mercurio en el aire ambiente. Segreto (1969) ha confirmado estos hallazgos, encontrando las mismas tasas en las clínicas dentales de las bases aéreas norteamericanas.

Más recientemente, en 1970, Gronka ha examinado el personal de 59 gabinetes dentales, descubriendo que uno de cada siete gabinetes estaban contaminados peligrosamente, ya que el dentista y su asistente están expuestos a concentraciones de vapores de mercurio superiores al promedio de 100 microgramos/m³ por día de trabajo. Estos porcentajes son considerados como potencialmente peligrosos.

Cook y Yates (1964) publicaron un informe sobre la muerte de una asistente dental, a consecuencia de intoxicación mercurial. En la autopsia se encontraron 520 ppm de mercurio en el riñón, mientras que la cantidad encontrada en el riñón de tres cadáveres tomados al azar no superaban las 9 ppm como máximo. Se atribuyó pues el fallecimiento a una probable intoxicación mercurial crónica, posiblemente por la

concentración de vapores mercuriales en el aire, que habían conducido a una incorporación total de mercurio que había causado su muerte.

Las investigaciones efectuadas en los últimos años han sido motivadas no sólo por la creciente inquietud de los profesionales ante los riesgos por la manipulación cotidiana de mercurio, sino también por la posibilidad de que las películas de control radiológico utilizadas en algunos consultorios dentales como detención contra las radiaciones, habían registrado una aparente dosis de radiación que podría ser atribuida al efecto de los vapores de mercurio. Este efecto podría, pues conducir a errores en el control de la dosis de rayos X.

Es aun más importante, en el problema que nos ocupa, si la película ha sido llevada durante un lapso de tiempo de 2 a 4 semanas; cerca de la zona respiratoria o colocada durante el mismo periodo en la habitación donde son realizadas las atenciones dentales. Los estudios efectuados después de esta constatación (Stradlig y Fletcher, 1970), indican claramente que un riesgo grave proveniente de los vapores mercuriales debía haber sido denunciado.

Con este fin se ha emprendido un trabajo para verificar y determinar la importancia, naturaleza y causas de los riesgos potenciales causados por el mercurio o los vapores de mercurio en los consultorios dentales.

Todas las medidas efectuadas directamente para el control de la concentración de vapores de mercurio en el aire, fueron tomadas con un aparato medidor tipo E-3472, que funciona según el principio de la absorción de rayos ultravioleta por los vapores

mercuriales, con longitudes de onda de 2.537 amstrongs. Este aparato es capaz de detectar concentraciones desde un minimo de 3 microgramos por metro cubico, hasta un maximo de 770 microgramos por m³.

Se calcularon las tasas relativas de concentración sobre las superficies de trabajo (mesas, cristales, etc.) y sobre el suelo gracias a un metodo directo: se seca la superficie de una zona apropiada (300 cm²) con un trapo ligeramente humedecido y se mide la concentración del vapor de mercurio emanada del deposito seco colocándolo contra la punta del aparato medidor.

Se calcularon tambien las tasas relativas de contaminación mercurial de los instrumentos utilizados para la preparación de la amalgama - es decir, mortero y superficie corporal de la ropa midiendo directamente con la punta del instrumento contra la superficie a controlar.

Resultados: El control del medio ambiente y en lo posible el control del personal, fue realizado en 10 clinicas dentales, seis fijas y cuatro ambulantes.

En las clinicas fijas, habia dos utilizadas a tiempo completo y cuatro a tiempo parcial: las clinicas moviles trabajaban 4 dias por semana. Para las determinaciones, todas las clinicas habian dejado de funcionar como tales desde el mismo lapso de tiempo. En ellas se habian utilizado siempre amalgama de plata.

En la clinica fija N1, se utilizaba un vibrador del ultimo modelo para el amalgamado. En la clinica movil D, en cambio, se preferia preparar la amalgama con

un dedal de caucho. En todas las otras clinicas se utilizaban amalgamadores, recubriendo la capsula con caucho durante la vibracion. Las concentraciones debiles, pero sin embargo evidenciales, de vapor de mercurio en las clinicas fijas 1, 2, y 5 eran medidas evidentemente a la disipacion del mercurio metalico sobre las superficies de trabajo y sobre el suelo, el mercurio se habia desparramado, sobre todo cuando se exprimo el exceso de amalgama en el momento de reñir el mercurio del recipiente del amalgamador, es decir, el que se habia salido de las capsulas durante la vibracion.

Las bajas concentraciones de vapores de mercurio y las debiles tasas de contaminacion de superficie observadas en las clinicas fijas E4 y 6, indican que las condiciones que las rodeaban habitualmente eran muy satisfactorias. Sin embargo, puesto que las clinicas no habian sido utilizadas durante algunos dias antes de la comprobacion, no se puede tener la certeza de que no exista un posible riesgo profesional cuando la clinica trabajaba y se preparaba una amalgama.

En las cuatro clinicas moviles controladas, las concentraciones de vapor de mercurio eran superiores a las de las clinicas fijas; puede ser que el espacio mas restringido de estas clinicas haya sido un factor determinante. Las tasas de contaminacion de superficie eran asi mismo mas evidentes. La tasa mas elevada fue encontrada en el suelo de la clinica móvil A. Esta clinica funcionaba desde hacia 17 años y se considero significativo que baldosas de linoleum del suelo estaban agrietadas, resquebrajadas. Cuando se limpio en seco el suelo de la clinica móvil A, se comprobó un aumento en la concentracion de vapor mercurial en la zona de respiracion, de 21 a 80 microgramos por m³, transcurridos unos quince minutos, la tasa descendia a niveles anteriores. En el curso de la limpieza no habia funcionado ningun ventilador ni renovacion de aire, ya que el tiempo era bueno y soleado y se habia dejado la puerta abierta.

Es interesante lo observado en la clinica dental móvil D. Se habian realizado mediciones al fin de la jornada de trabajo y la habitacion habia quedado cerrada durante un cierto tiempo, con el ventilador parado. La tasa inicial de concentracion de vapor de mercurio era, pasados 30 minutos, de 28 a 54 microgramos/m³ sin haber manipulado el mercurio ni amalgama durante esta media hora.

Se encontro una concentracion maxima de 83 microgramos/m³, poco tiempo despues de la preparacion de una amalgama, esta concentracion bajo a 63 microgramos/m³ despues de hacer funcionar el ventilador durante cinco minutos. Es evidente que el aumento inicial del contenido de vapor mercurial era debido a la contaminacion del suelo, disipada en una atmosfera mal ventilada por la accion abrasiva del roce de los zapatos. Se observo tambien que el personal encargado de la limpieza de la clinica habia enfermado, por lo que el suelo y las superficies de la clinica no estaban tan limpias como habitualmente, lo que explicaba las tasas relativamente elevadas de contaminacion.

Se ha buscado un procedimiento para eliminar el sobrante de amalgama y las gasas empleadas para exprimirla. El contenido en vapores de mercurio en las proximidades de los recipientes que contienen amalgama en reserva (cajas de cartou cerradas, envases de vidrio y plastico), apenas sobrepasan normalmente la cifra general correspondiente al conjunto del local. Pero la concentracion de vapor mercurial hallada en la proximidad inmediata de los recipientes donde se tiran los deshechos (en los que se encuentran finas gotas de mercurio metalico y restos de amalgama), era netamente mas elevado: 550 microgramos/m³. Las gasas usadas para exprimir la amalgama eran depositadas en un recipiente; la tasa maxima de concentracion de mercurio alrededor de estos recipientes era de 316 microgramos/m³, pero una vez cerrados la tasa descendia a 9 microgramos/m³, es decir, una concentracion similar a la encontrada en el resto de la habitacion.

La contribucion prestada a la concentración de vapores de mercurio ambiental por los pequeños instrumentos utilizados en la preparación de la amalgama-mortero, portamalgamas, atacadores, etc., era generalmente desdiable, si bien se encontraron concentraciones excesivas, sobrepasando la cifra ambiental media, en el momento de exprimir el exceso de mercurio de la amalgama.

Se han efectuado una serie de observaciones que es interesante divulgar, pues su conocimiento puede ser útil para evitar que otros repitan el mismo error. En una clinica habia varios consultorios; el instrumental pequeño y el dosificador-mezclador eran transportados de una a otra consulta en un carrito cerrado. El dosificador tenia una fuga de mercurio en su parte interior; como consecuencia de esto, la concentración de vapores de mercurio en torno al carrito superaba los 770 microgramos/m³. En consecuencia, el carrito iba contaminando las consultas a medida que se transportaba de una a otra.

Otro caso. Un profesional que tenia consulta en clinicas distintas, para ahorrar la compra multiple de ciertos aparatos, los transportaba en una maleta de fibra, entre ellos, un amalgamador mecanico. La concentración de vapor de mercurio en las inmediaciones de la maleta eran mas o menos similares a las de la habitaciones donde se encontraba, pero la concentración en el interior de la maleta superaba los 40 microgramos/m³.

Constituia pues una fuente de contaminación, cada vez que la maleta era abierta y vaciada de su contenido en cada clinica.

INSTRUMENTOS PARA DETECTAR O MONITOREAR EL HG.

La evaluación del vapor de mercurio en el aire requiere de un aparato detector especial y costoso, debido a su alto costo. Eames y cols. sugieren que lo más práctico sería que las asociaciones dentales o círculos de estudio comprasen estos aparatos para prestarlos o alquilarlos después a los dentistas. La vigilancia personal, comparada con la vigilancia del área, es el procedimiento más importante.

Para la vigilancia personal, el dispositivo de muestreo debe ser llevado cerca de la zona de respiración durante todo el tiempo de trabajo. Este aparato proporciona información exacta en cuanto a la exposición verdadera al vapor puesto que las concentraciones de vapor pueden variar con el movimiento y la actividad del trabajador y también con las corrientes de aire.

El sistema de absorción positiva del flujo de aire y la dosimetría son los métodos más utilizados para el muestreo de aire. El sistema está formado por una bomba que impulsa el aire a través de un tubo que contiene material que absorbe el mercurio como, por ejemplo, oro o plata.

Después de la exposición, los tubos son analizados en un laboratorio o evaluados en términos de cambio de color. En la dosimetría, una superficie especial en el interior de una unidad de peso muy ligero recoge el mercurio para el análisis de laboratorio. La ventaja de este método es su comodidad ya que no se necesitan ni bombas, ni baterías o tubos de muestreo separados.

Existen instrumentos especiales para detectar el Hg en los consultorios dentales, pero debido a su elevado costo no son utilizados.

Por lo que se recomienda que se asocien grupos de dentistas para poder rentar o comprar este tipo de instrumentos.

INSTRUMENTOS:

BACHARACH

Absorbe vapor de Hg, modelo MU-2 Opera con baterías recargables y es un fotómetro ultravioleta con una sensibilidad de 0.01 mg Hg/m³, pesa 6 libras y mide 12 pulgadas.

Fotómetro. - aparato empleado para medir y comparar la intensidad de la luz.

BECKMAN.

Absorbedor de Hg (K-23B se utilizo en un estudio de Atlanta), opera con 115 volt y pesa 7 libras y tiene un medidor para leer las concentraciones de vapor de Hg en el aire que circula en el medio ambiente por medio de luz ultravioleta.

3M.

Sistema de monitoreo de vapor de Hg, diseñando para medir el nivel de vapor de Hg que va de 0.20 nüg Hg.m³ por un periodo de 8 hrs. Funciona mediante una pantalla de oro que colecta en cantidades proporcionales las concentraciones de Hg en un determinado. Después la barra se retira y se lleva al laboratorio donde se indican los niveles de vapor Hg.

DETECTOR DE WILLIAMS

Es un disco de papel impregnado con cloruro de paladio. El papel es de un color amarillento café. cuando comienza a funcionar cambia de color (a un gris). Dependiendo de los niveles de concentración de vapor de Hg puede tomar una coloración mas intensa. Se detecta en veinticinco hrs. Debemos tomar en consideración que el monóxido de carbono reacciona con el cloruro de paladio, esto puede interferir en

el cambio de color del disco de papel. Existen varios métodos para la limpieza en el consultorio, pero cada uno con sus limitaciones:

1) La solución de Hg con un componente de Hg, el sulfato de mercurio metálico, que inhibe los vapores, tiene uso industrial y no deja olor. Como la solución puede causar cambios de color en las alfombras, antes de ocupar la solución se hace una prueba para no estropear la alfombra.

2) La aspiradora de Hg es de mayor potencia que las aspiradoras convencionales. Se utiliza para limpiar laboratorios por medio de manómetros. La máquina absorbe los montos de mercurio los cuales pasan por un filtro de vapor de aire, cuando el filtro se activa, absorbe el vapor de mercurio y recicla el aire en aproximadamente 2 hrs.

El protector es compacto y mide 6x6x8 pulgadas.

PARA EL PERSONAL DENTAL.

Las medidas destinadas a reducir el mínimo el peligro para los individuos que manejan mercurio pueden dividirse en controles administrativos, controles ambientales, vigilancia de las prácticas de trabajo e higiene personal

Controles administrativos

En 1976, Merfiel y cols. describen cuatro casos de intoxicación provocados por derramamiento no señalado de mercurio. La ayudante de cirugía dental, "temiendo represenadas o pérdida del empleo", trató de limpiar ella misma lo derramado y el episodio no fue conocido sino cuatro meses más tarde cuando fue confirmada la intoxicación por mercurio en los dentistas y en el personal. Aunque se advirtió a la ayudante de los peligros del mercurio, por lo visto no valoró exactamente el peligro potencial.

Este incidente demuestra de manera dramática la importancia de una educación de los trabajadores acerca de los accidentes provocados por el mercurio así como de una actitud administrativa consciente que alienta la información inmediata.

Controles de los procesos ambientales.

Este tipo de controles se refiere a los aspectos estructurales o de planificación del área de trabajo que pueden reducir la exposición.

Ventilación. Todos los trabajos que incluyen mercurio deben realizarse únicamente en zonas bien ventiladas. Aunque se considera como suficiente la ventilación general, siempre y cuando se sigan medidas de higiene apropiadas, el aire acondicionado de ventanas y las unidades de calefacción no deben funcionar con sistemas de recirculación y los filtros de aire deben limpiarse o ser reemplazados a intervalos frecuentes.

Recubrimiento de pisos. Debido al problema de la descontaminación, las alfombras o baldosas de asfalto deben evitarse en áreas donde se piensa utilizar mercurio. Es difícil limpiar alfombras contaminadas y en cuanto sea posible el alfombrado existente debe ser quitado o destruido.

Aunque parezca extraño, estas observaciones sugieren que no hay diferencia entre las baldosas y alfombras en cuanto a aumento de los niveles de mercurio en el cuarto de tratamiento. Un recubrimiento no poroso y sin costuras, como son las láminas de cloruro de polivinilo selladas al piso y en los bordes es más conveniente. Si es posible, el material sin costura debe extenderse unos 6 cm hacia arriba en cada pared en los cuartos de tratamiento que utilizaran mercurio. Un recubrimiento con plástico polímero o una cera para pisos de autopulimento serán útiles para sellar las grietas y cuarteaduras que acaban por aparecer en los recubrimientos de pisos.

Superficies de trabajo. Todos los trabajos que implican la participación de mercurio deben realizarse sobre una superficie impermeable alabada, esto ayuda a contornar el mercurio derramado y permite limpiar con más facilidad el lugar de trabajo. Se utilizarán bandejas de acero inoxidable dispositivos especiales de retención para prevenir el derramamiento del mercurio hacia áreas inaccesibles o detrás de los bancos de trabajo.

Calor Puesto que incrementos aun ligeros de temperatura pueden aumentar considerablemente la vaporización del mercurio, las fuentes de calor, como aparatos de calentamiento, esterilizadores, etc., deben eliminarse del área de trabajo con mercurio.

Prácticas de trabajo.

Los controles administrativos de las prácticas normales de trabajo deben tratar de evitar contactos innecesarios con el mercurio y asegurar un medio ambiente limpio para el trabajo.

Almacenamiento. El mercurio debe guardarse en recipientes de plástico grueso perfectamente sellados para disminuir la posibilidad de rotura del frasco.

Las cajas para envío deben llevar etiquetas visibles, el uso de cuchillos para abrirlas debe ser prohibido puesto que cualquier movimiento hacia abajo de un instrumento cortante puede perforar los recipientes de plástico.

Para la recirculación, todas las limaduras de amalgama y hasta el paño para absorber el exceso de mercurio, si es utilizado, deben guardarse y almacenarse bajo agua en recipientes no metálicos y con tapa. Como el agua que cubre los restos de amalgama puede liberar todavía algo de vapores de mercurio, los recipientes deben tener tapaderas. La Armada de Estados Unidos recomienda guardar las raspaduras de amalgama bajo una capa de 1 pulgada de glicerina para cada pulgada de amalgama desgastada para limitar así la vaporización del mercurio libre.

Limpieza del mercurio derramado. Es indispensable informar inmediatamente cuando se derrama mercurio. El tránsito por el área contaminada debe restringirse a

exposiciones mínimas. Sólo el personal especialmente adiestrado debe tratar de limpiar el área. Se evitará barrer sacudir para no propagar lo derramado y aumentar así la vaporización. Un equipo especial al vacío, como aspiradora tipo pera para apretar y trampa de frasco lavador conectado a tubería y aspiración de baja velocidad es indispensable.

Un limpiador al vacío tipo industrial con los aditamentos especiales ha sido fabricado principalmente para limpiar superficies duras y contaminadas con mercurio. El fabricante no aconseja utilizarlo en sitios alfombrados, aunque señala que "podría" ser útil para alfombras de tejidos apretado pero no para tapetes felpudos. Según sea el grado de contaminación el interesado debe llevar guantes para proteger las manos y otro equipo protector necesario. El área debe vigilarse durante 24 horas después de la descontaminación. Si los niveles de vapor son superiores a los límites permisibles, será necesario hacer otra limpieza.

VIGILANCIA.

Se recomienda realizar inspecciones periódicas de los niveles de vapor así como limpieza (trippear) con algún supresor químico del mercurio. Una de estas sustancias químicas, el HgX hidrosolubles, es un polvo de sulfuro de mercurio metálico combinado con un compuesto quelante y un agente de dispersión. El HgX recubre el mercurio y reduce la vaporización. Además, y quizá aún más importante, son las inspecciones "visuales" diarias en busca de gotitas de mercurio realizadas por el personal supervisor.

Debemos educar al personal involucrado en el empleo del mercurio acerca de la naturaleza toxica de esta substancia e instruirlo para que lo maneje de una manera eficaz y segura.

HIGIENE PERSONAL.

Los niveles de seguridad o toxicidad del mercurio se relacionan grandemente con las buenas medidas de higiene

Todos los alimentos, bebidas y material de fumar deben ser excluidos del area de trabajo; tambien se recomienda el lavado cuidadoso de las manos con jabon antes de salir por cualquier razon del area de trabajo.

El cambio diario de ropa es una necesidad y, ademas, se debe hacer una revision cuidadosa en busca de gotitas de mercurio depositas en bolsillos, costuras o puños de camisa. Para proteger el vestido se recomienda utilizar batas y delantales. Tambien puede emplearse una mascarilla ligera, fabricada especialmente para proteger contra los vapores de mercurio y que se encuentra ahora en el mercado. El que prepara la amalgama debe quitarse anillos y brazaletes antes de iniciar la preparacion, ya que el mercurio se combina rapidamente con la plata y el oro. Esta costumbre es especialmente importante puesto que el mercurio puede ser absorbido tanto a traves de la piel y el tubo digestivo, como por la via respiratoria

Examen medico: el examen de orina debe ser realizado a todos los que manejan mercurio. Aunque algunos autores recomiendan el examen cada 6 meses y otros cada año, los intervalos entre cada muestra los puede establecer cada quien de acuerdo al

grado de exposición al que se encuentra sometido, considerándose como normal encontrar 0.02 mg Hg por litro de orina, siendo el máximo permitido .15 mg por litro. En saliva se consideran los mismos valores. En sangre se considera como normales si existen entre 5 y 10 mg de mercurio por ml.

También es conveniente, si es posible, medir los niveles de vapor de mercurio en el ambiente del consultorio, lo cual se hace con instrumentos muy caros y sofisticados pero de uso poco práctico en el consultorio privado. Recordamos que se considera dentro del límite de lo normal si encontramos .05 mg de mercurio por m³ de aire en lugares donde se trabaja 8 horas al día y 40 horas a la semana.

RECOMENDACIONES PARA LA HIGIENE DEL MERCURIO DENTAL REVISIÓN DEL INFORME TÉCNICO NO. 7 DE LA FDI

El mercurio en la práctica dental constituye un riesgo potencial para la salud. Los datos existentes sugieren que la presencia de restauraciones de amalgama no constituye en sí un riesgo significativo para el paciente, excepto en esos raros casos de hipersensibilidad. Se reconoce, sin embargo, que existe un riesgo potencial para el personal dental que usa constantemente el mercurio, peligro que no debe ser exagerado ni tampoco ignorado.

El mayor peligro potencial del mercurio para el personal del consultorio odontológico, proviene del vapor en el aire (del mercurio derramado) y del manipuleo del mercurio o de mercurios que contienen compuestos, ya que es absorbido a través de la piel y de los pulmones.

Se hacen las recomendaciones siguientes con el fin de minimizar la posibles exposición del personal dental al mercurio.

1.- Alertar a todo el personal que interviene en el manejo del mercurio, especialmente durante los periodos de formación profesional, que el vapor de mercurio es potencialmente peligroso y que es necesario observar buenas normas de higiene en este sentido.

2.- Todo personal odontológico debe trabajar en espacios bien ventilados, con un buen intercambio de aire fresco y escape externo. Los filtros de aire, como los filtros de aire acondicionado, pueden actuar como depósitos de mercurio y deben ser cambiados periódicamente. **Nota: Pueden obtenerse unidades de filtro de contaminación del vapor de mercurio.**

3.- Se debe comprobar periódicamente el nivel del vapor de mercurio en el ambiente dental. Se deberá contactar a las autoridades sanitarias con respecto a este servicio.

4.- Los consultorios dentales no deben estar alfombrados. Es preferible colocar chapas o laminas sin costuras que cubran el piso y las paredes hasta una altura de al menos 10 cm.

5.- El mercurio debe ser almacenado en recipientes irrompibles herméticamente cerrados y alejados de toda fuente de calor.

6.- El equipo para el mercurio y la amalgama debe ser utilizado solo en esas áreas que tienen superficies impermeables con rebordes adecuados para confinar y facilitar la recuperación del mercurio derramado o del exceso de amalgama.

Nota: Hay unidades para controlar el vapor/derrames de mercurio.

7.- Las capsulas predosificadas son preferibles a las que pueden ser re-utilizadas a las tabletas, sobres y a la trituración manual en cuanto a la distribución de aleaciones y mercurio.

8.- La reducción del exceso de mercurio antes de envasarlo debe ser evitada seleccionándose una proporción de aleación y mercurio apropiada.

9.- Solo se usaran las capsulas que permanecen herméticamente cerradas durante la amalgamación.

Nota: Se puede comprobar si las capsulas nuevas o usadas estan herméticamente cerradas envolviéndolas con cinta adhesiva. Se notará cualquier pérdida por pequeñas gotas de mercurio que aparecerán en la cinta adhesiva después de ser sometidas a vibración en un amalgamador mecánico.

10.- Se debe utilizar un amalgamador con brazos completamente cerrados.

11.- Las cápsulas reutilizables deben ser rearmadas después de usarlas. Las cápsulas de uso único deben ser sumergidas en una solución de fijador radiográfico o en un recipiente con tapa de rosca hasta su eliminación diaria como se indica en el punto 21.

12.- Los dispensadores de mercurio deben ser manipulados con cuidado y verificados periódicamente contra pérdidas, ya que el mercurio se escapa espontáneamente de algunos de ellos.

13.- Se deben examinar el orificio del dispensador de mercurio después del uso de comprobar que no hayan quedado residuos. Todas las gotas de mercurio restantes deben ser removidas como se describe en el punto 16.

14.- Se debe adoptar siempre una técnica libre de contacto con el mercurio y la amalgama.

15.- Todos los residuos de amalgama deben ser recuperados y conservados en una solución de fijador radiográfico y en un recipiente herméticamente cerrado.

Nota: No se recomienda el almacenamiento bajo agua.

16.- Limpiar inmediatamente todo mercurio derramado.

Nota: Las gotas pueden ser recogidas con un tubo de barro angosto (por intermedio de un sifón) conectado a la aspiradora de bajo volumen de la unidad odontológica o aspirado en una jeringa hipodérmica a través de una aguja grande. Para pequeños derrames también pueden ser útiles bandas de cinta adhesiva. Las gotas que no pueden ser alcanzadas pueden ser espolvoreadas con polvo sulfúrico, o cubiertas con una pasta de sulfuro y cal. Sin embargo, esto no es nada más que una capa protectora que sólo es efectiva cuando no se han perturbado (tocado) las gotas de mercurio.

17.- Se debe evitar calentamiento del mercurio o de la amalgama o de cualquier equipo utilizando con amalgama. Los instrumentos contaminados con amalgama deben ser limpiados antes de la esterilización por calor.

18.- Se debe evitar el uso de condensadores ultrasonicos de amalgama.

19.- Usar pulverización de agua y evacuación de alto volumen al remover obturaciones viejas o cuando se hace el acabado de nuevas restauraciones con amalgama. El escape de esos sistemas puede estar fuera del consultorio.

- 20.- Se recomiendan máscaras para evitar la inhalación del polvo de la amalgama.
- 21.- Todos los materiales desechables contaminados con mercurio o amalgama deben ser colocados en bolsas de poliestileno cerradas.
- 22.- Los sistemas de evacuación en los que puede entrar restos de amalgama, por ejemplo, escupidoras, lavabos, sistemas de succión, deben poseer una trampa plástica que permitan recuperar restos de amalgama que deben ser almacenados como se explica en el punto 15.
- 23.- La piel accidentalmente contaminada por mercurio debe ser lavada cuidadosamente con agua y jabón.
- 24.- No se debe de comer, beber o fumar en el consultorio dental.
- 25.- Si se cree que existe un problema con respecto a la higiene de mercurio, el personal del consultorio tendrá que hacerse periódicamente análisis de orina.

CONCLUSIONES

Hoy en día a pesar del conocimiento que se tiene sobre el peligro potencial del mercurio, todavía existe descuido por parte del operador.

Por lo cual el objetivo más importante en la realización de este trabajo es de hacer reflexionar al personal, el cual trabaja con el mercurio, que podrá protegerse mejor si conoce y comprende el peligro existente.

Es importante tomar en cuenta, en la práctica odontológica las recomendaciones y precauciones que se mencionaron durante el cumplimiento de este trabajo y de esto dependerá una frase que podríamos referirnos como

"Mercurio un buen amigo, un peligroso enemigo".

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFIA.

50

- 1.- Acosta Saldaña Fidel
TOXICIDAD DE LA AMALGAMA DENTAL.
Revista ADM Vol. (LIII) No. 6 1996.
pp 277-281
- 2.- Baranco Mooney
OPERATORIA DENTAL.
Editorial. Medica Panamericana 1988
pp. 432-435,503,507
- 3 - Craig Robert G.
MATERIALES DENTALES.
Ed. Interamericana, Mexico 1985
- 4.- Chapa Bazan, Nelda y Cols.
CONTAMINACION POR MERCURIO EN EL CONSULTORIO DENTAL.
Practica Odontologica Volumen (16) No. 12 1995
pp. 16-19.
- 5.- Ferracone J.L.
MERCURIO DERIVADO DE AMALGAMA.
Practica Odontologica Vol. (14) No. 3 1993.
pag. 40

6.- Johnson K.

HIGIENE DEL MERCURIO.

Clinicas Odontologicas de Norteamerica 1978.

Pp. 475-486.

7.- M. de Lobo Deyanira.

INTOXICACION MERCURIAL.

Revista Federal Odontologica Colombiana Vol. XXXIV Jun. 1985.

pp 95-100.

8.- Ocelli de la Parra Luis E. y Cols.

CONTAMINACION POR MERCURIO EN LAS AMALGAMAS.

Revista ADM Vol XLVII No. 5 1990.

pp 278-280

9 - Omelas Rubio F y Cols

TOXICIDAD Y PREVENCION DEL MERCURIO.

Practica Odontologica Vol. 15 No. 6 1994

pp 37-42