



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Odontología

EL MERCURIO DENTAL EN LA PRACTICA  
ODONTOLÓGICA

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
JUAN CARLOS CLAVEL SOBERANIS



México, D. F.

1986



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 está 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.

# INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.	1
CAPITULO 1.	2
SIGNIFICADO CLINICO DEL MERCURIO DENTAL.....	2
CAPITULO 2.	3
ELECCION Y PROPORCION DE LA ALEACION Y EL MERCURIO.....	3
2.1 Elección.....	3
2.2 Proporción.....	4
CAPITULO 3.	9
TRITURACION DE LA MEZCLA ALEACION-MERCURIO.	9
3.1 Trituración con mortero y pistilo.	9
3.2 Trituración mecánica.....	12
CAPITULO 4.	15
TECNICA DEL MERCURIO MINIMO EN UNA RESTAU- RACION DE AMALGAMA DENTAL o TECNICA DE EAMES.	15
4.1 Contenido de mercurio en la restauración.	16
4.2 Restauraciones con mínima cantidad de - mercurio.....	16
4.3 Análisis de mercurio en diez restaura- ciones.....	17
4.4 Efecto de porosidad, corrosión y conte- nido de mercurio en la restauración.....	19
4.5 Contralor del contenido de mercurio.....	20

	Pág.
CAPITULO 5.	22
TOXICIDAD DEL MERCURIO DENTAL.	22
5.1 Precipitación de mercurio en la cavidad oral.....	22
5.2 Amalgamas dentales como causa de mercurio en la orina.....	24
5.3 Alergia por mercurio como dermatitis eczematosa.....	25
5.4 Penetración de mercurio a la dentina.....	29
5.5 Riesgos por envenenamiento de mercurio en el consultorio dental.....	30
5.6 Cuadro de signos por envenenamiento de mercurio.....	31
5.7 Múltiple esclerosis.....	35
5.8 Media mercurial.....	37
CAPITULO 6.	39
VAPOR DE MERCURIO.	39
CAPITULO 7.	43
MERCURIO, MINIMA OCUPACION POR RIESGOS.....	43
7.1 Test sobre el servicio del mercurio.....	45
7.2 ¿Cuánto, qué tanto? .....	48
CAPITULO 8.	52
ESPECIFICACION DE LA ASOCIACION DENTAL - AMERICANA PARA EL MERCURIO DENTAL.....	52

Pág.

CAPITULO 9.	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	55
CONCLUSION.....	56
BIBLIOGRAFIA.....	58



## INTRODUCCION.

En la historia de la Odontología, desde sus inicios el -- hombre ha buscado la manera de progresar en sus investigaciones, en todos los tratamientos que la cavidad oral le presenta.

Es de total interés la búsqueda de nuevos elementos para todos los tipos de tratamiento dental.

Entre estos elementos se encuentra el Mercurio, tan importante como otros ya estudiados y que han dado excelentes resultados.

Principalmente el Mercurio es un inseparable componente de la amalgama dental, por eso, con interés y empeño, realizo esta inquietud que desde que lo conocí y manipulé, ahora presento, a su más respetado criterio.

Su importancia, manejo y riesgos.

## CAPITULO 1.

## SIGNIFICADO CLINICO DEL MERCURIO DENTAL.

Cuerpo metálico, líquido y de color blanco de plata, de número atómico 80, conocido vulgarmente con el nombre de azogue; las aleaciones de mercurio con otro metal, se llaman amalgamas.

El mercurio (Hg) existe en la naturaleza generalmente en estado de sulfuro o cinabrio, que se trata por medio del tostado. El mercurio es blanco y brillante; su densidad es 13.55. Es el único metal líquido a la temperatura ordinaria se solidifica a 39° C y su punto de ebullición es 357°C.

En odontología, es llamado mercurio dental, ya que se utiliza para tratamientos dentales, el cual debe ser químicamente puro, pues cuando no ha sido tratado contiene arsénico y puede lesionar gravemente los tejidos pulpares. Es este metal el que proporciona la masa plástica que puede ser colocada en los dientes y posteriormente se endurece y forma una estructura que resiste las exigencias del medio bucal. Sin embargo, es también el elemento que influye con intensidad en las propiedades básicas necesarias para el éxito clínico. Sirve como medio de unión entre las partículas de la aleación.

La restauración de amalgama dental solo es posible en virtud de las características peculiares del mercurio.

## CAPITULO 2

## ELECCION Y PROPORCION DE LA ALEACION Y EL MERCURIO

## 2.1 ELECCION.

Hay un solo requisito para el mercurio dental, y es que sea puro. Los elementos contaminantes comunes, tales como el arsénico, pueden originar lesiones pulpares. Además, la falta de pureza afecta adversamente a las propiedades físicas de la amalgama. Desafortunadamente, términos como "puro", "redestilado" o "tridestilado" no indican la calidad química del mercurio.

La designación "U.S.P." (Farmacopea de los Estados Unidos) escrita sobre la etiqueta del frasco de mercurio asegura a ciencia cierta una pureza satisfactoria. Esta designación indica -- que el mercurio no tiene contaminación superficial y que contiene menos del 0.02 por 100 de residuo no volátil. Este requisito se halla incluido en la especificación núm. 6 de la Asociación-Dental Americana referente al mercurio dental, (se observará en un capítulo posterior, 8)

Por lo tanto, la aleación de un mercurio que lleva la certificación de cumplir con este requisito asegura la necesaria pureza.

Del mismo modo, el principal criterio en la elección de la aleación es asegurarse que cumpla los requisitos exigidos --

por la especificación núm. 1, para aleaciones de amalgamas, de la Asociación Dental Americana. En el comercio se consiguen determinadas marcas de aleación, en polvo o en tabletas. Aunque se detectan algunas diferencias sutiles de las características de manipulación, cualquiera de estas formas es satisfactoria.

La elección del tamaño de la partícula y la consistencia de la mezcla es una cuestión de preferencias personales. Las aleaciones de partículas grandes se han dejado de usar porque se tallan mal y su endurecimiento es lento. Ahora están en boga las aleaciones denominadas de "corte fino" o "microcorte". Si bien las aleaciones de microcorte tienen un fraguado más rápido y se las talla mejor, tienen menor plasticidad en una determinada relación mercurio-aleación.

Ello se debe a su gran superficie que requiere mayor proporción de mercurio para mojar las partículas. Como necesitan más mercurio en la mezcla original, tienen un elevado contenido final de mercurio si no se realizan procedimientos óptimos de condensación.

## 2.2 PROPORCION.

La cantidad de aleación y mercurio que se ha de utilizar es la relación aleación-mercurio, o a veces su recíproca, la relación mercurio-aleación. Cualquiera de las dos denominaciones es correcta, y expresa las partes por peso de aleación y mercurio que se utilizarán para la técnica particular que se realice.

## CUADRO No. 1

Métodos de designación de las relaciones de aleación y mercurio.

=====			
Relación aleación/Hg	Relación Hg/aleación	Cociente	% de Hg
5/4	4/5	0.8	44.4
5/5	5/5	1.0	50.0
5/6	6/5	1.2	54.5
5/7	7/5	1.4	58.3

Una relación aleación mercurio de 5/8, por ejemplo indica que usarán 5 partes de aleación con 8 partes de mercurio por peso. Si se emplea la relación recíproca de 8/5, la designación es la misma, excepto que se especifica el mercurio en relación con la aleación. Algunas veces, la relación mercurio-aleación es expresada como un cociente, como lo era la relación A/P para el yeso. En el cuadro No. 1, figuran ambas relaciones junto con el cociente de la relación mercurio-aleación, así como el porcentaje computado de mercurio en la mezcla correspondiente a cada una de las relaciones.

Es necesario consultar las instrucciones del fabricante para usar la relación apropiada con cada aleación particular. La relación varía para las diferentes composiciones de las aleaciones, el tamaño de la partícula y los tratamientos térmicos. Asimismo, la técnica específica de manipulación y condensación preferida por el operador influye en la relación mercurio-aleación elegida. Antes de que popularizaran las aleaciones de partículas finas, la relación mercurio-aleación usada con mayor --

frecuencia era la de 8/5. Ahora, se prefieren relaciones interiores que lleva el nombre de técnica de mercurio mínimo que se observará en un capítulo posterior 4.

El odontólogo dispone de una gran variedad de dispensadores o proporcionadores de aleación y mercurio. Los hay de dos tipos. El más común es el dispensador que se basa en la proporción volumétrica: el otro tipo se basa en la medición por peso. La mayoría de los dispensadores son bastantes precisos, y se puede confiar en ellos si se les maneja correctamente. Los más objetables son los aparatos que miden por volumen, en los cuales la aleación se adhiere a las paredes y ángulos del recipiente.

Es probable que la manera más conveniente de medir la relación mercurio-aleación es emplear tabletas de aleación pre-prensada. Las tabletas individuales de cada frasco son de peso bastante uniforme, siempre que se tenga la precaución de manipularlas con cuidado para no quebrarlas. Así pues, todo lo que se requiere para usar tabletas de peso establecido es un dispensador preciso de mercurio. Dado que el mercurio es un líquido, se puede medir por volumen sin que se registre una pérdida apreciable de precisión. Con varios dispensadores comerciales de mercurio se alcanzan desviaciones estándares de solo  $\pm 0.5$  por 100 en peso de mercurio.

Sin embargo, aunque el diseño de los dispensadores de mercurio sea suficientemente bueno para proporcionar cantidades --

siempre iguales de mercurio, hay que tomar ciertas precauciones al usarlos. Para asegurar la salida de cantidades regulares de mercurio, se deberá mantener el dispensador en posición casi vertical. Al inclinar el frasco 45 grados, no es seguro que la relación mercurio-aleación sea exacta.

El dispensador, cuando se utilice, debe estar lleno por lo menos hasta la mitad. Si el dispensador está lleno hasta la cuarta parte, o todavía menos el peso del mercurio dispensado varía. Finalmente, el uso del mercurio sucio favorece la retención de substancias contaminantes en el orificio de algunos dispositivos e impide la libre salida del mercurio.

Si no controlamos estas variables, las variaciones de las cantidades expulsadas de mercurio varían de 3 a 4 por 100. Al guiarnos por relaciones bajas de mercurio-aleación, las variaciones de tal magnitud dan por resultado una mezcla inútil. Si los dispensadores de la aleación para amalgama y de mercurio no son de la misma marca, las instrucciones para el uso del dispensador pueden no indicar las correcciones apropiadas para obtener la relación mercurio-aleación adecuada para esa aleación particular. Hay que pesar una tableta (v.gr.<sup>\*</sup> en una balanza farmacéutica) y calcular después la cantidad de mercurio requerida para la relación conveniente.

A continuación, se dispensa la cantidad calculada de mer-

\* v.gr. = Volumen, gramo.

curio, y por lo general, de igual manera se determina el ajuste necesario del dispensador. Ahora hay cápsulas desechables para usar como amalgamadores mecánicos; contienen una cantidad preparada de mercurio y una tableta de aleación. La mayoría de los productos de mercurio y aleación proporcionados anteriormente tienen una exactitud aceptable de una cápsula a otra.

De todas maneras, hay que medir la cantidad apropiada de mercurio y aleación antes de comenzar la trituration. La adición de mercurio después de la trituration produce una amalgama sin resistencia y expuesta a la corrosión.

Aunque no tan importantes como algunos factores, la relación mercurio-aleación es una de las variables que ayuda a regular el contenido final de mercurio de la restauración, y por esa vía, sus propiedades físicas y características de manipulación.

## CAPITULO 3.

## TRITURACION DE LA MEZCLA ALEACION-MERCURIO.

Tradicionalmente, se ha mezclado o triturado la aleación y el mercurio con un mortero y pistilo, pero ahora se ha generalizado el uso de amalgamadores mecánicos. Independientemente de la técnica empleada, la finalidad de la trituración es obtener la amalgamación del mercurio con la aleación. Las partículas de aleación están cubiertas de una película de óxido que dificulta la penetración del mercurio. De alguna manera hay que eliminar esa película para que la superficie limpia de la partícula de aleación entre en contacto con el mercurio. Este procedimiento se logra cuando se trituran las partículas de la aleación y el mercurio o cuando la superficie de las partículas se desgastan durante la amalgama mecánica.

## 3.1 TRITURACION CON MORTERO Y PISTILO.

Aunque constituyó una técnica corriente durante muchos años, el uso del mortero y el pistilo introduce variables en la trituración, variables que dificultan al operador la obtención de resultados constantes. Así, por ejemplo, la aspereza superficial del mortero y el pistilo cambian con el uso. Asimismo el factor humano interviene tanto en la realización satisfactoria de la trituración, que sus variaciones diarias producen ciertas diferencias en la consistencia de la mezcla y en las propiedades físicas de la amalgama.

No obstante, si se selecciona un mortero y un pistilo de diseño apropiado, se mantienen sus superficies con las rugosidades adecuadas, y se emplea sistemáticamente un método de trituración rutinario, gran parte de las variables son factibles de poderse controlar.

Se expenden muchas variedades de modelos de morteros y pistilos. Se considera que un mortero es satisfactorio cuando su diseño permite que durante la trituración, la aleación y el mercurio permanezcan debajo del pistilo sin escurrirse por los costados. Así por ejemplo, un mortero con su cavidad interior en forma parabólica favorece el deslizamiento permanente de la mezcla hacia el fondo.

Otra forma conveniente de mortero, es el que presenta en su cavidad una elevación en el centro. El pistilo a través de la senda que se forma entre la elevación y las paredes del mortero y la mezcla queda completamente confinada en ese espacio. Sea cual fuere la forma del mortero, la superficie de trabajo del pistilo deberá concordar con ella. Al adquirir un mortero y el pistilo es raro que esta adaptación ideal se cumpla satisfactoriamente. Para obviar esta contingencia, en cada mortero y pistilos nuevos es necesario esmerilar sus superficies de trabajo. Para ello se utiliza una pasta de carburundo en polvo de malla 200 y agua, que se coloca en el mortero y se presiona con el pistilo hasta que ambos presenten una abrasión uniforme cuando sus superficies estén secas. Si con el uso estas se alisan,

se repite la operación de la misma forma.

Siempre que se utilice con el cuidado que corresponde, no hay mayores diferencias entre los morteros construidos de vidrio o acero. En cualquier caso, todas las partículas de la aleación deben ser trituradas. Si, inadvertidamente, algunas de ellas no fueran amalgamadas o lo fueran sólo en forma parcial, en contraste con el resto de la mezcla, la amalgama correspondiente resultará carente de homogeneidad y tendrá poca resistencia a la pigmentación y a la corrosión.

La mezcla correcta sólo se obtiene si el mercurio y la totalidad de las partículas de aleación se trituran uniformemente.

#### PRESION DEL PISTILO.

El tercer factor en el contralor de la trituración es la presión del pistilo. La mayoría de los fabricantes establecen que la presión del pistilo sobre el mortero debe ser de 2 libras (1 kilogramo) y ocasionalmente de 4 (2 kilogramos) o más si es necesario. No es fácil estimar esta presión pero si el pistilo se tomara como una "lapicera", siempre que el operador sólo lo mantenga para guiarlo dentro del mortero sobre el mercurio y la aleación y no ejerza una presión hacia abajo deliberada, el promedio de esta última durante la trituración resulta ser de dos libras. Si el pistilo en vez de asirlo como lapicera se toma como puñal, el promedio de la presión que ejerce el operador, en las mismas condiciones anteriores, es de cuatro li-

bras. Para regular la presión conveniente en el pistilo se ha ideado dispositivos con resortes. Aunque estos instrumentos - - tienden a uniformar las variables; si se tiene suficiente criterio y sólo se emplea la presión necesaria para lograr la amalgamación, la presión del pistilo no es tan crítica.

### 3.2 TRITURACION MECANICA

Hay varios tipos de amalgamadores mecánicos. El principio de funcionamiento de ambos tipos es el mismo en la parte superior de cada máquina se puede ver una cápsula, sostenida por -- dos brazos, que hacen las veces de mortero. Un pequeño cilindro metálico o un pistón de un diámetro menor que se coloca dentro de la cápsula, sirve de pistilo.

En el momento de efectuar la mezcla, se depositan dentro de la cápsula las cantidades apropiadas de aleación y de mercurio conjuntamente con el pistón. El regulador de tiempo, se - - ajusta al tiempo que ha de durar la trituración. Por medio del contralor automático, la cápsula cargada es entonces sacudida - violentamente durante el lapso estipulado y se produce la amalgamación.

Frecuentemente, antes de dar por terminada la operación - se retira el pistón o pistilo de la cápsula y se sigue la trituración por uno o dos segundos más. Con este proceder la amalgama se junta en una sola pieza y se facilita la limpieza. Si en la cápsula se llegan a depositar pequeñas porciones de amalgama

endurecida, contaminarán a las futuras mezclas.

Frecuentemente, la amalgamación mecánica tiene dos ventajas importantes sobre la manual. Primero, que hay más consistencia y constancia en la uniformidad de una mezcla a otra, es decir, que el factor personal se elimina; y segundo que el tiempo de trituración se reduce de un minuto a unos pocos segundos. Esta última, es muy apreciable en la condensación de restauraciones complejas donde por lo general se requieren varias mezclas.

El principal inconveniente de este método es la tendencia que hay en muchos casos a sobretriturar la mezcla que, como se sabe, luego provocan la contracción de la amalgama durante su endurecimiento. En la obtención de una mezcla de buena consistencia, al tener las partículas de aleación un contacto más prolongado con el mercurio, es indudable que la trituración mecánica se quiere obtener una amalgamación completa, parece que en ciertos casos es necesario la sobretrituración.

En una investigación de doce aleaciones para amalgamas comerciales, después de la trituración con el mortero y el pistilo, todas resultaron satisfactorias en lo que respecta a los cambios dimensionales y sólo dos de ellas, luego que fueron trituradas mecánicamente hasta conseguir una consistencia comparable a la que se obtenía con la trituración manual, se dilataron durante el endurecimiento.

## CONSISTENCIA DE LA MEZCLA.

Es evidente, pues, que la combinación apropiada de aleación y mercurio es la condición de preparación más importante, sea la trituration manual o mecánica; ya en este período cuando se determina en gran medida la composición final de la amalgama, que a su vez determina las propiedades físicas.

Si se usan siempre las mismas proporciones en peso de aleación y amalgama, es posible controlar la obtención de una mezcla satisfactoria regulando el tiempo de trituration, independientemente de si se tritura a mano o a máquina.

Por lo común el odontólogo mide la cantidad (no la proporción) de aleación y mercurio de acuerdo con el tamaño de la cavidad tallada. Por lo tanto, hay que variar el tiempo de trituration en armonía con el tamaño de la mezcla. Naturalmente, cuanto mayor es la mezcla, más prolongado deberá ser el tiempo requerido para la trituration.

Con experiencia, se reconoce la consistencia apropiada y se puede regular el tiempo de mezclado para conseguir ese aspecto.

## CAPITULO 4.

TECNICA DEL MERCURIO MINIMO EN UNA RESTAURACION  
AMALGAMA DENTAL O TECNICA DE EAMES.

Una de las maneras más obvias de reducir el contenido de mercurio de la restauración es disminuir la relación mercurio-aleación antes de hacer la mezcla. Este recurso se conoce como técnica del mercurio mínimo o técnica de Eames.

La técnica es delicada, pues en la mezcla original debe haber una cantidad de mercurio suficiente para producir, después de la trituration, una masa unida, pero en cantidad tal que sea posible hacer la restauración sin exprimir volúmenes apreciables de mercurio en las diferentes etapas del proceso, hasta sobreobturar la cavidad. Luego, se aplica una mezcla muy "seca" para eliminar el mercurio de la restauración final debe ser básicamente igual al contenido original de mercurio. En consecuencia, se elimina el factor personal en lo que se refiere a la regulación del contenido de mercurio durante la condensación.

Otra ventaja del uso de relaciones mínimas de mercurio-aleación es que no hay necesidad de exprimir el mercurio con un paño antes de llevar las porciones a la cavidad. Así, es más fácil normalizar la técnica, pues las mezclas "exprimidas" dejan cantidades variables de mercurio en las diferentes porciones. Por todas estas razones, en la actualidad, con las aleaciones de que se dispone, la técnica del mercurio mínimo es la más em-

pleada.

#### 4.1 CONTENIDO DE MERCURIO EN UNA RESTAURACION.

El contenido usual de mercurio es de alrededor de 50 por 100 de la mezcla (es decir, relación mercurio-aleación de 1/1) - pero se puede variar entre 2 y 4 por 100 en más o menos, según las diferentes aleaciones para amalgama. Con algunas aleaciones esféricas, por ejemplo, se puede emplear un contenido de mercurio de solo 46 por 100. La regla es incorporar la menor cantidad posible de mercurio para obtener una masa unida después de la trituration. Como en otras técnicas, la manera más conveniente de establecer las proporciones es usar tabletas de aleación y un dispensador de mercurio exacto y adaptable. De ese modo, es posible determinar la cantidad necesaria de mercurio por pruebas. Asimismo, dan buenos resultados las cápsulas proporcionadas, siempre que vengan de fábrica con la relación correcta.

#### 4.2 RESTAURACIONES CON MINIMA CANTIDAD DE MERCURIO.

En realidad, una mezcla con el mínimo de mercurio tiene mayor plasticidad que una mezcla hecha con una relación mercurio-aleación más alta, de la cual se ha exprimido el mercurio. Debido al bajo contenido de mercurio, al utilizar la técnica descrita anteriormente, hay que recurrir al amalgamador mecánico. Por lo común, la condensación se hace por partes como es lo usual. Por supuesto, no se exprime mercurio antes de llevar la amalgama a la cavidad. Incluso agregando porciones con poco mer

curio suele aparecer material rico en mercurio durante la condensación. Se elimina con el costado del instrumento condensador.

a) Análisis de mercurio en diez restauraciones de amalgama dental.

En el éxito de una restauración individual el mercurio tiene suma importancia. El contenido de este metal se puede medir con exactitud sea por volatización en una atmósfera de nitrógeno o por espectroscopía de fluorescencia con rayos X, el análisis de restauraciones clínicas demuestra una amplia variación en el contenido de mercurio, llegando en algunos casos a alcanzar un 70 por 100 en una sola restauración.

=====

Restauración No.	% de Hg en los márgenes	% de Hg en el cuerpo
1	54.7	52.4
2	58.6	58.6
3	58.8	56.5
4	56.5	55.0
5	53.0	56.8
6	49.5	49.7
7	55.8	53.6
8	58.7	60.4
9	60.8	60.3
10	55.4	54.1

En el cuadro anterior se pueden ver los resultados típicos obtenidos en diez restauraciones seleccionadas al azar en--

tre dientes extraídos. Estos datos incluyen no sólo la determinación del contenido de mercurio del cuerpo o la masa de la obturación, sino también el de las zonas marginales. El contenido de mercurio marginal de la obturación osciló entre el 49.5 y el 60.8 por 100.

Es de particular interés hacer notar que la concentración de mercurio es característicamente mayor en las zonas marginales. Independientemente del método de condensación o de la "sequedad" de los incrementos utilizados en la construcción de la restauración, esta observación siempre se cumple.

Un análisis de 100 restauraciones dentales demostró que, cuando se utilizaba una condensación manual, el aumento promedio de mercurio en las zonas marginales es de 2.6 por 100, mientras que, cuando se empleaba una condensación indistintamente con tres condensadores automáticos, el mismo aumento promedio era de 2.7 por 100.

El mayor contenido de mercurio en las zonas marginales de importancia ya que en estas áreas las resistencias a la fractura y a la corrosión son críticas y por ende facilitan la recidiva de caries. La mayoría de las restauraciones de amalgama estudiadas en el cuadro anterior al examen visual se consideraron clínicamente no satisfactorias.

#### 4.4 EFECTO DE POROSIDAD, CORROSION Y CONTENIDO DE MERCURIO EN LA AMALGAMA DENTAL.

La dureza de una amalgama dental depende de la porosidad y del contenido del mercurio. En 1 por 100 aumenta en una reducida porosidad la dureza en 10 veces.

La técnica húmeda, usada en 58 por 100 de mercurio, permitió que la preparación de amalgama fuera aglutinada con intensidad; se llevó a cabo por la técnica tradicional (en la cual el mercurio fue exprimido después de la trituration para reducir el contenido de mercurio en la amalgama del 58 por 100 al 48 -- por 100) o por la técnica de Eames (en la cual la amalgama fue mezclada con 48 por 100 de mercurio).

Todas estas pruebas fueron llevadas a cabo con la misma aleación comercial. La variación en el contenido de mercurio y porosidad fue obtenido por variar la ración inicial de mercurio-aleación, a la vez el comienzo de la condensación, el tiempo de mezclado, el tiempo de intervalo entre el comienzo de la trituration y la condensación, la presión de la condensación y la duración de la condensación.

Otros experimentos, no reportaron sobre otras marcas de aleaciones, indican que la siguiente conclusión general puede ser aplicada a todas las amalgamas: En 1 por 100 aumentó el contenido de mercurio, dentro de la escala dental, resultados de una reducción moderada de fuerza aplicada. Mientras que en 1 --

por 100 aumento en porosidad, resultados en una reducción esencial de la dureza.

La técnica húmeda guió una mejor calidad de rellenos de amalgama.

Hay una teoría que dice que la causa principal de este tipo de defecto se relaciona fundamentalmente con el efecto de degradación del proceso de corrosión. Esta teoría es la siguiente: Las diferencias de electropotencial que existen entre metales diferentes que se hallan en la boca, o incluso entre las diversas fases de la amalgama propiamente dicha, inician el proceso de corrosión. La oxidación se centra en la liberación de iones de estaño. Estos iones emigran y forman productos de corrosión en los márgenes.

A medida que se libera estaño, va quedando mercurio libre. Este mercurio se difunde entonces en la amalgama y reacciona con las partículas residuales de aleación. Una expansión unilateral resultante (denominada "expansión mercuroscópica") produce una protusión de la restauración y quedan los márgenes de restauración sin soporte por los productos de la corrosión, se fractura fácilmente con la acción de las fuerzas oclusales.

#### 4.5 CONTRALOR DEL CONTENIDO DE MERCURIO.

Sintetizando los estudios anteriores, los factores que fluyen en el contenido del mercurio de la restauración son:

la relación aleación-mercurio de la mezcla, 2) el tiempo de trituración, y 3) la presión y el tiempo de condensación.

El efecto de la relación aleación-mercurio original sobre las propiedades físicas de la amalgama es importante; con cualquiera de las técnicas que se emplee, cuanto mayor cantidad de mercurio se utilice, tanto mayor será el contenido final del metal en la obturación. Cuanto más baja sea la relación aleación-mercurio, tanto mayor será la expansión de la amalgama.

Por consiguiente, de todo esto se puede deducir que el éxito de la restauración la relación de mercurio y de aleación- tiene mucha importancia.

## CAPITULO 5.

## TOXICIDAD DEL MERCURIO DENTAL.

Desde los comienzos del uso de este material, se planteó el interrogante de si el mercurio puede producir efectos locales o generales en el ser humano. Todavía a veces se conjetura que la toxicidad por el mercurio en las restauraciones dentales es la causa de algunas afecciones no diagnosticadas.

Se ha sugerido, además, que la inhalación de vapor de mercurio durante la mezcla es un verdadero peligro, que produciría un efecto tóxico acumulativo. ¿Qué sucede con el personal del consultorio dental?. Los profesionales y sus ayudantes se hallan expuestos diariamente al riesgo de la intoxicación con mercurio. El problema ha sido muy bien estudiado en todos sus aspectos.

## 5.1 PRECIPITACION DE MERCURIO EN LA CAVIDAD ORAL.

Cuando un diurético mercurial<sup>1</sup> es llevado por un paciente (usualmente paciente con enfermedad del corazón) el mercurio es liberado por los componentes orgánicos. Esta ionización de mercurio lleva a una elevación de síntomas tóxicos, incluyendo esomatitis, excesiva salivación, dermatitis, colitis, daño en los túbulos renales y anuria.

En la boca, el mercurio soluble circula con contenido de-

sal en los vasos sanguíneos y capilares de la gingiva.

La sal viene en contacto con el sulfuro hidrogeno que está formado durante la descomposición de detritus, que se presentan en la bolsa parodontal. El sulfuro hidrogeno combinado con la sal metálica, forma sulfuro insoluble, provocando trombosis de los vasos capilares e irritación crónica en el tejido circundante.

Despertó una insólita patología oral el síntoma tomado de el diurético mercurial en los pasdos cinco años. La examinación oral de un hombre de 71 años de edad, reveló una decoloración azul-negra de la mucosa oral derecha, la región retromolar la gingiva marginal de los dientes y el pliegue mucobucal del maxilar inferior.

La mucosa oral fue normal en color y textura. Radiografías revelaron enfermedad parodontal avanzada envolviendo todos los dientes. Análisis de mercurio en la orina del individuo fue negativo. Mientras haya suficiente función renal, los componentes mercuriales no afectarían las membranas de la mucosa oral.

Los dientes remanentes fueron extraídos porque tenían pronósticos reservados. Examinación de individuos con la mucosa pigmentada, un toxicologista reveló la presencia de 0.126 mg de mercurio.

Un intento fue hecho al interrumpir el paciente un diuré-

tico no mercurial<sup>2</sup>, pero estas drogas fueron ineficaces, esto de  
 cidió que el diurético fué más importante que la pigmentación -  
 oral y la terapia con el diurético mercurial continuó. 18 meses  
 después o más tarde, el grado de congestión fracasó.

No hubo cambios de pigmentación en la mucosa oral durante  
 los 18 meses.

DIURETICO.- (del griego diourein, ORINAR). Medicamento --  
 que facilita la orina.

<sup>1</sup> DIURETICO MERCURIAL.- Medicamento que contiene mercurio.  
 Por ejemplo, la acetazolamida (Diamex).

<sup>2</sup> DIURETICO NO MERCURIAL.- Medicamento que no contiene --  
 mercurio. Por ejemplo, Solu-Cortef Mix-0-Vial (nombre -  
 comercial), Succinate sódico de hidrocortisona (nombre -  
 genérico), Intramuscular ó intravenosa de 50 a 250 mg.

## 5.2 AMALGAMAS DENTALES COMO CAUSA DE MERCURIO EN LA -- ORINA.

Las amalgamas dentales no son causas importantes de la ab-  
 sorción y excreción de mercurio.

De 114 adultos con bajo tratamiento activo dental, y con  
 un promedio de 10 obturaciones cada uno, solamente 6 personas -  
 se les detectó mercurio en la orina y solamente una de estas 6,  
 estaba usando un diurético mercurial.

De 24 sujetos entre 11 y 75 años de edad y en proceso de obturación con amalgamas, 5 presentaron mercurio en la orina antes y después del tratamiento.

Aunque la frecuencia de orina positiva fue más grande entre los 11 y 75 años de edad, el hecho es que este fue verdad - antes y después del tratamiento y atribuyéndolo a parte insignificante de amalgama.

Es posible que un sujeto sometido a tratamiento dental -- pudo absorber mercurio por otra causa que por amalgama, los dentistas usan frecuentemente antisépticos mercuriales y germicidas. El Nitrato de Fenilmercurio ha sido (y quizá todavía lo son) usados para esterilizar instrumentos.

El Merbromin, Timerosal y Nitromersol, los cuales contienen mercurio, son vendidos en cantidades circunstanciales a los dentistas.

Tres voluntarios permitieron que sus gingivas fueran pintadas con una porción 1:1, de dilución acuosa de Nitromersol, - todos demostraron presencia de mercurio en la orina durante un período de 24 horas, la orina tomada antes del procedimiento -- fue negativa.

### 5.3 ALERGIA POR MERCURIO CON DERMATITIS ECCEMATOSA DEBIDO A LAS RESTAURACIONES DE AMALGAMA DENTAL.

El término "ECCEMA" se usa para describir un grupo de - -

erupciones en las cuales las principales características son -- eritema, formación de vesículas y formación de costras.

El término "DERMATITIS" indica un estado inflamatorio de la piel. Frecuentemente los términos "eccema" y "dermatitis" se usan en forma sinónima e intercambiable.

La hipersensibilidad al mercurio, como causa de complicaciones alérgicas en contacto con restauraciones de amalgama en los dientes es raro, en los casos publicados, la hipersensibilidad frecuentemente ha sido tratada con previo usos de mercurio en remedios. En los casos aquí reportados no ha sido posible -- probar ninguna exposición al mercurio, excepto con las obturaciones de amalgama dental.

Una mujer, de 33 años de edad con su tercer embarazo, sin tendencia alérgica hereditaria. Ella había visitado a su dentista regularmente una vez al año desde la edad de 20 años, y había tenido un promedio de 2 ó 3 restauraciones cada visita. Un puente de oro de 3 dientes con caras de porcelana, fue hecho en 1955, para 1957, 12 obturaciones de amalgama habían sido colocadas sin complicaciones.

En marzo de 1960 a la edad de 32 años y durante su embarazo, 12 obturaciones de amalgama de plata fueron colocadas bajo anestesia local con mepivacaina e hidrocloreto. En la noche de ese mismo día un eritema con violenta irritación apareció en la barbilla y cuello, unos días más tarde, más obturaciones de --

amalgama fueron colocadas. La dermatitis aumentó y se extendió hacia la axila y abajo del brazo.

Pegajosa e inconfortable, la dermatitis continuó después de 2 ó 3 semanas. El tratamiento fue pospuesto durante 11 meses hasta que el paciente había terminado la lactancia de su bebé.

Dos restauraciones de amalgama de plata fueron colocadas en febrero de 1961, bajo anestesia local con lidocaina, cemento conteniendo zinc, magnesio, aluminio, ácido fosfórico, fueron usados en una cavidad lineal.

Las cavidades de los dientes y la boca fueron aseadas con solución eucaliptol, unas horas más tarde del tratamiento, una reacción eccematosa en la piel acompañada con prurito violento, vesiculación y supuración ocurrida, se presentó.

El sitio fue exactamente el mismo que había sido en 11 meses antes. Este ataque, sin embargo fue considerable, más agudo y el paciente sufrió mucho más, las erupciones en la piel desaparecieron después de 8 a 10 días.

El paciente fue a la Real Academia de Dentistas, Stocklan (Estocolmo), con un diagnóstico de alergia a la anestesia local; posteriormente fue enviada al Departamento de Dermatología de Karolinska, Estocolmo.

Muestras intracutáneas y placas con lidocaina fueron pro-

badas con o sin epinefrina resultando negativas. Una reacción - se obtuvo de 0.1 por 100 de solución de cloruro de mercurio y - una reacción de una preparación de plata más reciente y de una preparación de amalgama hace 2 semanas. La reacción de la piel - a la amalgama y a la solución del cloruro de mercurio fueron -- pronunciadas.

Esto decidí llevar a cabo un tratamiento al equipo de ci rugía de la Real Academia de Dentistas y reemplazar las obturaciones de amalgama, oro, porcelana, silicatos; cuando los defectos aumentaron en los recubrimientos viejos.

Extrayendo las viejas restauraciones, fue conducida dentro de un cuarto donde las preparaciones de amalgama no ocurría normalmente, las obturaciones fueron perforadas bajo irrigación con agua. Cuando era posible usar un dique de hule, a pesar de estas precauciones hubo una leve recurrencia de manifestaciones en la piel, unas cuantas horas después del tratamiento, cedieron rápidamente sin terapia, las obturaciones desde de la raíz - fueron tratadas, con (C-oro homogenizado) el tratamiento fue -- llevado a cabo con lidocaína o mepivacaína. No se observó ningún cambio en las membranas de la boca, pero el paciente se quejó - de sentir alrededor de la lengua dolor.

Las pruebas en la piel excluyeron la posibilidad hacia -- anestésicos locales, los pacientes hipersensibles al mercurio - podrían no ser tratados con ningún contacto previo a éstas substancias. La dermatitis fue más notable en el lado del cuerpo en

el cual, las pruebas de las restauraciones de amalgama habían sido colocadas.

TRATAMIENTO. Los antihistamínicos son valiosos. Los pacientes con enfermedad aguda suelen reaccionar a 0.3 ml. de epinefrina al 1:1,000 por vía subcutánea, seguida por antihistamínicos como el Benadryl: 50 mg. por vía intramuscular.

#### 5.4 PENETRACION DE MERCURIO A LA DENTINA.

En base a la pregunta de la penetración de mercurio dentro de la dentina, originados en restauraciones de amalgama, se han realizado estudios in vivo en humanos y dientes caninos, al efecto del mercurio en la glicolisis salival también fue determinado. Los estudios in vivo relacionados con material de relleno de amalgama, dejadas en períodos que varían de 4 horas a varios años, estudios in vitro que han sido hechos en los cuales un isotopo reactivo de mercurio, se incorpora dentro de la amalgama de plata, fueron unidos como material de relleno. Los análisis químicos por tres diferentes métodos fallaron al revelar en la dentina, en secciones de dientes, aún después de que los rellenos habían estado en un lugar durante años. Similarmente, radiografías tomadas 8 días después se localizó un relleno que no presentó mercurio en los túbulos dentinarios.

La presencia de mercurio en la saliva reduciría la entrada de oxígeno e inhibiría la glicolisis. De hecho, la entrada de oxígeno es reducida en la saliva de pacientes con obturaciones-

de amalgama nuevas, esta reducción varía de 25 a 75 por 100 en el primer día y disminuye después de 30 días en los que no hay esencialmente inhibición de entrada de oxígeno.

Los métodos químicos usados podrían detectar no mercurio en la saliva después que una obturación de amalgama ha sido colocada. De tal manera que la inhibición de la entrada de oxígeno es probablemente un fenómeno superficial.

Sin duda, el mercurio de la restauración penetra en la estructura dentaria. El análisis de la dentina que se halla debajo de las restauraciones de amalgama revela la presencia de mercurio, que en parte sería la causa del cambio de color del diente. El uso de mercurio radioactivo en amalgamas de plata también ha revelado que parte del mercurio puede llegar incluso hasta la pulpa.

Sin embargo, la posibilidad de reacciones tóxicas en pacientes, provenientes de estos vestigios del mercurio que penetran en el diente, o la sensibilización originada por sales de mercurio disueltas de la superficie de la amalgama, es remota.

#### 5.5 RIESGOS POR ENVENENAMIENTO DE MERCURIO EN EL CONSULTORIO DENTAL.

El envenenamiento de mercurio es un peligro para el dentista y para su equipo de trabajo.

La sintomatología se puede detectar por estomatitis, sali

vación profusa y temblores en la lengua, puede no ser evidente. Otros síntomas de envenenamiento de mercurio incluye irritabilidad, insomnio y leves temblores en las manos.

Muestras de cabello, uñas de manos y pies, se obtuvieron de 20 asistentes dentales, y se compararon con un grupo de 20 mujeres no expuestas al mercurio, las muestras de cabello axilar y de la cabeza, de uñas de manos y pies, fue mucho más elevado en las asistentes dentales que el otro grupo.

Un dentista y su asistente se quejaron de la sintomatología antes mencionada. El contenido de mercurio en los dentistas fue de 558 mm de mercurio en las uñas de las manos y en el cabello fue de 171 mm de mercurio. Los descubrimientos en el asistente dental fue de 226 mm de mercurio en las uñas de las manos y 50.8 en el cabello.

Ambos el dentista y su asistente prepararon rellenos de amalgamas conteniendo mercurio.

## 5.6 CUADRO DE POSIBLES SIGNOS POR ENVENENAMIENTO DE MERCURIO.

### RIESGOS.

5.6.1 Breve temblor perceptible en la escritura o en otros movimientos finos incrementándose paulatinamente hasta convulsiones.

El tratamiento para este tipo de sintomatología es evitar

el contacto con el Mercurio, ya que podría causar trastornos generales en el Sistema Nervioso Central.

### 5.6.2 Dolor de cabeza (CEFALALGIA).

En ocasiones una lesión ligera puede no producir síntomas inmediatos, el padecimiento suele resolverse después de unas cuantas horas, pero puede persistir durante varios días. Esta sintomatología se debe a que el mercurio entra al torrente circulatorio. El tratamiento que se realiza es un registro continuo del pulso de media hora para identificar un aumento de la presión intracraneal, debe hacerse lectura de la presión arterial cada media hora, registro de la temperatura pudiendo estar ligeramente elevada (37.2 a 37.7°C), tomar en cuenta las respiraciones normales. Se administran analgésicos, por ejemplo, Acido acetilsalicílico (aspirina), una pastilla de 0.3-1.0 g cada cuatro horas por vía bucal, Acetaminofren (Tempra, Tylenol), una cápsula de 0.3-0.6 g cada cuatro horas por vía bucal.

### 5.6.3 Neurosis.

Del griego NEURON, nervio. Enfermedad caracterizada por trastornos nerviosos sin lesiones orgánicas y por trastornos psíquicos, de los cuales el paciente es conciente.

La ingestión del mercurio ocasiona graves riesgos en el Sistema Nervioso Central. Esto es causado por la remoción de las obturaciones de amalgama y no se tiene la debida precaución.

de evitar que sean ingeridas las partículas de tal obturación. Se administran analgésicos, por ejemplo, Clorhidrato de meperidina (Clorhidrato de Demerol), 50-100 mg cada cuatro horas por vía bucal o intramuscular, Clorhidrato de pentazocina (Clorhidrato de Talwin), 50 mg cada cuatro horas por vía subcutánea o intramuscular. Dentro de ésta sintomatología se presenta depresión, fatiga, irritabilidad y mal humor, Náuseas y diarrea, sensibilidad al mercurio, y desde luego insomnios (privación de sueño, desvelo).

#### 5.6.4 NEUMONIA.

La neumonía es una inflamación del pulmón que da por resultado consolidación del tejido pulmonar, se puede presentar como una neumonía lobar en la cual sufren consolidación uno o más lóbulos del pulmón. Esto es ocasionado por la inhalación de vapor de mercurio. El principio de la enfermedad puede variar desde un comienzo generalizado mínimo hasta una infección fulminante. Puede haber pleuresía, que da lugar a dolor al respirar. En su tratamiento las neumonías debidas a inhalación de material infectado o mercurial, se necesita aspirar el árbol traqueobronquial, así como hacer drenaje postural y administrar antibióticos, por ejemplo, Penicilina G, 250 000 a 1 000 000 de unidades o más por vía intramuscular cada tres horas.

#### 5.6.5 Ulceración de la mucosa bucal.

Úlcera es una excavación local de la superficie de -

un órgano o tejido, en este caso la mucosa bucal, que resulta de esfacelo (gangrena) de tejido inflamatorio necrótico. Es ocasionada por las restauraciones de amalgama que llegan más abajo del surco gingival, se inicia por la formación de bolsas parodontales, hasta llegar a la ulceración, su tratamiento es eliminar de inmediato la restauración y posteriormente realizar un tratamiento quirúrgico y médico, el cual consiste en la administración de sedantes, realizar un examen por citología exfoliativa, para establecer si es una úlcera carcinomatosa. La biopsia es esencial para establecer el diagnóstico definitivo. Clínicamente se observa una pigmentación oscura. En esta sintomatología puede haber pérdida de dientes.

#### FUENTES DE CONTAGIO.

- 5.6.6 Contacto directo, manejo de mercurio o de compuestos que lo contengan.
- 5.6.7 Inhalación de vapor de mercurio o de sustancias -- que lo contengan.
- 5.6.8 Exposición en centros de trabajo contaminados (consultorios ó clínicas) causados por:
  - a) Derrames accidentales de mercurio.
  - b) Cápsulas de amalgamas contaminadas o perforadas.
  - c) Desprender exceso de mercurio de la amalgama.
  - d) Vaporización de mercurio en instrumentos contaminados puestos a esterilizar.

- e) Condensación de la amalgama especialmente con ultrasónico.
- f) Fragmento de amalgama indebidamente almacenada.
- g) Desinfectantes orgánico-mercúricos.
- h) Trituración de viejas restauraciones de amalgama.
- i) Amalgamadores contaminados.

## 5.7 MULTIPLE ESCLEROSIS

Esta enfermedad se caracteriza por placas de destrucción de mielina en la materia blanca de la médula espinal y del cerebro. La etiología de la esclerosis múltiple aún es desconocida, aunque se haya pensado que es una enfermedad autoinmunitaria o por deficiencia del cobre o por infección mediante un virus. La enfermedad es más común en los climas templados la mayoría de los pacientes manifiesta síntomas entre los 20 y los 40 años.

MANIFESTACIONES CLINICAS. La forma crónica de la enfermedad es la variedad más común. El paciente puede quejarse de debilidad o pérdida de control de los miembros. Puede haber entumecimiento o adormecimiento en manos y pies, que también puede ser doloroso. El paciente puede experimentar aumento de la frecuencia o de la urgencia de la micción.

Un síntoma inicial común es la pérdida súbita de la visión en un ojo (neuritis retrobulbar) o la visión doble (diplopía) y estos síntomas remiten con frecuencia.

En algunos pacientes, hay progresión lenta de la enfermedad, que da por resultado parálisis de las piernas, ataxia de los brazos debida a temblor, o pérdida postural e infección urinaria. Cuando la enfermedad está bien establecida los reflejos tendinosos están exagerados y hay reacción estensora de Babinski (dedo gordo del pie que se dirige hacia arriba); los reflejos abdominales desaparecen.

TRATAMIENTO. No hay tratamiento específico pero se afirma que la Corticotrofina es útil en las recaídas agudas.

Varias publicaciones han reportado que el mercurio en restauraciones dentales es la causa directa o indirecta de esclerosis múltiple, para el dentista evaluar semejante literatura, él o ella, con los nuevos descubrimientos deben conocer algo a cerca de la esclerosis múltiple y practicando debe ser capaz de explicar esta controversia a los pacientes.

Los pacientes merecen respuestas verdaderas acerca del mercurio y la múltiple esclerosis, especialmente si otro dentista está recomendando la completa eliminación de amalgamas de su boca.

Por casi 40 años la Sociedad Nacional de Múltiple esclerosis, ha gastado millones de dólares estudiando la múltiple esclerosis, una línea de investigaciones se ha interesado en quienes han contraído esta enfermedad, esta información es especialmente importante si cualquier tipo de relación de causa y efec-

to es demostrada entre restauraciones de amalgama y múltiple es  
clerosis.

Parece prudente que los dentistas se abstengan de recomendar  
el procedimiento radical de remover restauraciones de amal-  
gamas, pretendiendo así, aliviar, curar o prevenir la múltiple-  
esclerosis. Hacer esto es falso, engañoso, un abuso de la ética  
y una conducta no profesional.

Un memorándum de este tema de la Sociedad Nacional de Múltiple Esclerosis dice: "Esta terapéutica reclama para la múltiple esclerosis, envolvería en implicaciones económicas en términos  
de gastos al paciente y gran provecho del dentista".

#### 5.8 MEDIA MERCURIAL.

Ya la controversia al mercurio ha recibido alcance en va-  
rios campos de la información (revistas, periódicos, T.V. etc.),  
Virtualmente todos estos artículos reportan que aproximadamente  
el 75 por 100 de todas las restauraciones dentales son de amal-  
gama, de las cuales el mercurio es el principal componente y és  
te mercurio es un elemento tóxico que puede ser aumentado en --  
las restauraciones, especialmente durante la masticación o cuando  
se inhala o ingiere.

Se han discutido varios desórdenes corporales, éstas pue-  
den resultar por susceptibilidad al mercurio o envenenamiento.-  
Se han citado pruebas que las restauraciones de amalgama y algu

nas enfermedades o padecimientos están relacionados, estos casos encontrados remarcán preocupación de serias enfermedades después de haber sido eliminada una restauración de amalgama.

No cabe duda que esta historia, atraerá el interés de mucha gente, y semejante alcance atraerá también, la atención de aquellas que sacarán provecho, promoviendo semejantes temores.

Los profesionistas nunca han puesto en duda la seguridad de la amalgama. Por el contrario, cientos de artículos promueven este material.

Evidentemente esto nosotros debemos conocer lo que significa MEDIA MERCURIAL, el cual es el límite permisible de la capacidad de ingestión de mercurio que una persona pueda presentar.

Nosotros debemos ser capaces de presentar mensajes de salud veraces, estarlistos a responder a nuestros pacientes con información científica sobre la seguridad que tendrán con el uso del mercurio nuestros pacientes deben estar seguros al tratamiento, excepto aquellos que son sensibles al mercurio; no hay razón de remover o reemplazar restauraciones de amalgama, ya que semejante proceso innecesario puede ir en contra de la salud oral.

## CAPITULO 6.

## VAPOR DE MERCURIO.

El vapor de mercurio siempre está formado en preparación de amalgama, condensación de amalgama y sobre todo, en modelos de amalgama pulidas.

El dentista, asistente dental o técnico dental expuesto al vapor de mercurio, debe tomar precauciones necesarias, la inhalación del vapor de mercurio es el principal peligro. La absorción de mercurio a través de la piel mientras se mezcla la amalgama en la palma de la mano es de importancia secundaria.

Con el apoyo del detector de vapor de mercurio, las partículas de vapor de mercurio fueron tomados de varios laboratorios y departamentos de la Real Escuela de Dentistas de Estocolmo, de 1946 a 1957. Estos valores fueron relativamente bajos.

El contenido de mercurio, inhalado en el aire es sustancialmente más bajo con amalgama de plata que con la amalgama de cobre, y es menor en una cirugía dental con ventilación normal, que en una cirugía con exceso de ventilación.

El personal dental con tendencia alérgica al mercurio, se le aconseja hasta donde sea posible no manejar material dentifrido que contenga mercurio. Se deben tomar cuidados especiales para prevenir la caída de gotas de mercurio al piso donde las cuales pueden ocultarse en hendiduras y porosidades y producir,

vapor de mercurio durante largo tiempo.

Las preparaciones de amalgama especialmente en morteros - o preparadas en losetas, son recomendables, así la amalgama de cobre, que si es usada debería ser vaporizada en un tubo de ensayo largo y cerrado con un tapón de algodón o lana.

Las cápsulas disponibles para amalgamas serían aseguradas después de su uso para prevenir la contaminación de vapor de -- mercurio. Las cápsulas pueden ser aseguradas con un sello bien- apretado evitando la contaminación o una bolsa de plástico se-- llada.

En este estudio se evalúan predominantemente 5 cápsulas - para amalgama para el vapor de mercurio; Valiant y Valiant PhD; Tytin; Dispersalloy; y Conteur. Un amalgamador fue usado para - triturar 10 cápsulas de cada marca por 15 segundos de velocidad ambiente. Durante la trituación se probó con un analizador de - vapor de mercurio, fué colocado a lo largo de la cápsula. Se midió la vaporización de mercurio de las cápsulas después de su - uso, con las dos partidas a la mitad de cada cápsula abierta.

10 cápsulas de cada marca fueron puestas en cajas de plástico y selladas. Después de 2 horas, las cajas fueron abiertas- y las concentraciones de mercurio fueron determinados. Las ca- jas fueron reemplazadas y las pruebas duplicadas 2 horas más -- tarde. Las 4 cajas fueron entonces abiertas y toda la noche en el exterior se formaron.

En la primera parte de el estudio, solo 2 cápsulas produjeron vapor de mercurio detectado por el analizador, una cápsula Counteur produjo una lectura de 0.002 mg, Hg/m<sup>3</sup> y una cápsula de Tytin, produjo una lectura de 0.01 mg Hg/m<sup>3</sup>.

En la segunda parte del estudio todas las muestras rápidamente dieron un máximo de lectura de 0.5 mg, Hg/m<sup>3</sup>, la excepción, Valiant, tuvo una lectura de 0.2 mg, Hg/m<sup>3</sup>.

Estos resultados expuestos de la amalgama y mercurio, después los despojos fueron retenidos dentro de la cápsula a la mitad. La trituración puede ser significantes de vapor de mercurio por largos períodos. Por esta razón, la Asociación Dental Americana recomienda las cápsulas en el amalgamador, ambos resultan y disponen, serían aseguradas inmediatamente después, la masa de la amalgama es dispensada.

Las cápsulas semejantes como la Valiant, no pueden ser reemplazadas, serían puestas en cajas bien apretadas y selladas inmediatamente después de su uso.

Se ha valorado el peligro en numerosos estudios, el contacto del paciente con el vapor de mercurio durante la realización de la restauración es muy breve y la cantidad total de vapor de mercurio es demasiado pequeña para ser nociva.

El mercurio es volátil a la temperatura ambiente, y su presión es de 20 miligramos por metro cúbico de aire a 25°C. La

presión se duplica cuando la temperatura ambiente aumenta  $7.7^{\circ}\text{C}$ . Por consiguiente, la concentración de vapor de mercurio es más elevada en los consultorios dentales que en las zonas testigos. Si el mercurio entra en contacto con la piel hay que lavarla -- con agua y jabón, se recomienda utilizar guantes de hule durante la manipulación.

## CAPITULO 7.

## MERCURIO-MINIMA OCUPACION POR RIESGOS.

Miles del personal dental son expuestos al mercurio diariamente, se ha estimado que 210 000 libras de mercurio son utilizados por los dentistas americanos.

¿Cómo pueden los dentistas minimizar el riesgo ocupacional, como otros riesgos químicos?

La mejor manera es la prevención.

El Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud, (NOSH), ha determinado  $0.05 \text{ mg/m}^3$  como la cantidad de mercurio (vapor), con la que se puede trabajar, expuesto durante 8 horas por día durante la semana, prolongándose estos tiempos si no se expresan defectos sobre la salud, pero por lo menos 10% de dentistas americanos exceden de este promedio. Un dentista es legalmente responsable de la salud de su equipo.

La contaminación de mercurio puede ser causada por varias fuentes como gotas accidentales, poca disposición de mercurio indeseado o amalgamas, calentando amalgamas con las manos, escape del amalgamador, uso de condensadores ultrasónicos, pero todas estas fuentes pueden ser controladas si la exposición es reducida.

Las gotas presentes es el mayor riesgo del mercurio dejan

do caer gotas de mercurio, se incrementa el área de superficie y entonces la evaporización puede ocurrir, la cual dificulta la limpieza. Como el mercurio es inodoro los restos de mercurio -- después de una deficiente limpieza no puede ser detectado. Si el derrame ocurre, se debe actuar rápidamente, los asistentes dentales deben tener un equipo en el cual incluyan guantes de hule, respirador de vapor de mercurio, una aguja hipodérmica de amplio calibre y jeringa, cinta adhesiva y tener cuenta gotas selectivo, bolsas de plástico, disponer de una solución de sulfuro cubriendo el cuenta gotas antes de la reacción.

En consultorios alfombrados se incrementa los riesgos de mercurio. Las cápsulas recargadas es obvio que han necesitado de volúmenes de mercurio pero estas pueden gotear durante la trituración. Así los dentistas hacen comparaciones en sus compras antes de seleccionar la marca deseada, las cápsulas usadas en amalgamadores mecánicos pueden ser revisados de goteo por medio de una tela adhesiva enredada alrededor de ellas, después de la trituración, el goteo puede aparecer si hay gotas de mercurio en la cinta adhesiva, el mercurio no deseado y los fragmentos de amalgama pueden almacenarse entre una preparación de glicerina, aceite mineral, y en una solución de HgX de mínima emisión, el recipiente debe de estar asegurado con sellos.

El mercurio no debe ser manipulado con las manos desnudas, este material debe ser manejado con guantes de hule y si el contacto con la piel ocurre, debe utilizar agua y jabón. No es re-

comendable condensadores de amalgama ultrasónicos y transportadores de amalgamas de calor, los cuales causan adherencia del mercurio en los instrumentos o volátilizarlo y ser liberado en el aire. También se advierte la eliminación de amalgamas viejas con alta velocidad, utilizando en esta remoción el rociado de agua y el sistema de eyección. Utilizar una mascarilla de cirugía puede reducir la contaminación.

Como el mercurio es un agente teratogénico, en mujeres embarazadas debe ser evitado, especialmente cercano a la concepción y durante las primeras semanas de embarazo.

#### 7.1 A.D.A. TEST SERVICIO DE PRUEBA DE MERCURIO.

¿Usted ha estado conciente de la exposición del mercurio?

La A.D.A., Consejo de terapéutas Dentales, ofrece un servicio para usted.

Inicialmente la A.D.A. con sus estadísticas ha dado una real, información, seguro servicio en instrucciones para reducir los riesgos ocupacionales asociados con el uso del mercurio, las propiedades de absorción del mercurio en la orina de los individuos.

-- El servicio de prueba de mercurio ayuda a los dentistas y sus asistentes. Conocer y mantener un registro periódico de los niveles de mercurio urinario.

-- Reducir la exposición de mercurio o mantenerse en niveles mínimos.

-- Estar más enterado de la exposición del mercurio y las recomendaciones prácticas de la higiene del mercurio.

-- Proporcionando datos y registrarlos en directorios revisando los métodos para el uso del mercurio.

-- Brevemente las listas se realizan ocasionando que los practicantes digan a sus pacientes, acerca de cualquier sensibilidad a metales y educar a sus asistentes de trabajo sobre el riesgo y manejo adecuado del mercurio. El trabajo debe ser hecho y realizado en espacios bien ventilados, preferentemente aquellos con ventilaciones que da el aire acondicionado y extractores de aire utilizarse con filtros como los del aire acondicionado, debiéndose ser reemplazado periódicamente, ya que ellos pueden ser reservorio de mercurio.

-- Otro deber para los dentistas es que el mercurio debe ser almacenado en envases irrompibles y sellados herméticamente, que no se mantengan cerca del calor.

-- Las amalgamas deben ser almacenadas bajo una solución fijadora fotográfica en un envase sellado herméticamente.

-- El diseño y mantenimiento del campo de trabajo (consultorio) debe ser atendido a la máxima protección de riesgo de mercurio, utilizando cortinas en la pared.

-- La alfombra no debe utilizarse, la superficie donde el mercurio es utilizado debe ser extenso o amplio y los bordes del piso debe ser redondeado para que la eliminación sea más fácil.

-- Las cápsulas deben ser revisadas periódicamente por escape y ellas deben estar herméticamente cubiertas durante la trituración.

-- Dos anillos en forma de "O" pueden ser utilizados como empaques, los brazos del amalgamador deben estar completamente cerrados durante la trituración y deben ser calibrados periódicamente. También de vez en cuando los dispensadores de mercurio deben revisarse y limpiarse por escape de mercurio. Los dispensadores deben estar almacenados en cubetas especiales, para capturar cualquier material escapado.

-- La amalgama por sí misma debe ser manipulada con precaución y cuidado, practicar la técnica de manipulación usual y utilizar las proporciones adecuadas, recomendadas por los fabricantes.

-- No usar guantes porosos cuando el material debe ser utilizado.

-- Cápsulas reunidas, entre las utilizables y disponibles inmediatamente después de dispersar la masa, disponiendo del rociador de agua y sistema de evacuación, cuando las viejas res--

tauraciones son removidas.

-- Utilizar un cubre-bocas.

-- Inmediatamente limpiar las gotas que caen al suelo con un tubo conectado a un aspirador de bajo volumen. La gota es limpiada y el material contaminado del lugar se deposita en bol sas de plástico bien selladas y almacenadas.

-- El no hacer una lista de riesgos es menos complicado y simplemente advierte contra:

Mercurio calentado o amalgama.

El uso de solución conteniendo mercurio.

El uso de condensadores ultrasónicos.

Contacto directo con el mercurio

Consultorio alfombrado.

Y comer, beber o fumar en el consultorio.

-- Por conveniencia tener una tabla de señales, o signos por envenenamiento de mercurio y fuentes de contaminación como en el Capítulo No. 5, se muestra.

## 7.2 ¿CUANTO, QUE TANTO?

Es el mercurio, utilizado en restauraciones de amalgama, peligroso?

Varios estudios han admitido que el vapor de mercurio lo es en algún grado o en alguna medida, el cual es emitido por

las restauraciones de amalgama, los autores preguntan si la respuesta a este tema ha cambiado de un rotundo "No" a un "Quizá", "Tal vez".

La principal razón a este cambio de opinión se debe que solamente insignificantes de mercurio son emitidos de restauraciones de amalgama, especialmente durante la masticación; debido a que los promedios de seguridad no se ha aproximado en medio ambiente oral.

El Valor Límite Umbral (TLV), ha sido utilizado en mediciones estándar para vaporización de mercurio.

En un manual reciente de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de California, dió un término nuevo, Límite Permitido de Exposición (PEL), ha determinado  $0.050 \text{ mg/mm}^3$ , esto es similar como medida previa estándar.

Otro término es el límite máximo, el cual es de  $0.1 \text{ mg/m}^3$ , al cual cualquiera puede estar expuesto por corto tiempo, también es nuevo el término nivel de acción, el cual es de  $0.020 \text{ mg/m}^3$  aproximado a lo recomendado como nivel de seguridad de trabajo práctico.

Utilizando un analizador de vapor de mercurio con película de oro, un autor analizó (Jerome Instruments Co.), el vapor de mercurio de varios sitios de una cubierta sin daños, conteniendo mercurio puro, los niveles fueron de  $2.000 \text{ mg/m}^3$ . Frag-

mentos de aleación sobre o más de 0.25 pulgadas de agua en la cubierta de un contenedor intraoral (nivel dental) medido en 60 personas antes de que ellos masticaran goma, generalmente varía de 0.000 a 0.003 mg/m<sup>3</sup>, y después de masticar la goma, los rangos evaluados fluctúan de 0.025 ó 0.400 mg/m<sup>3</sup>.

La cantidad de mercurio elemental eliminado por cada dentadura individual, fue calculada de 45 microgr/día, ó 315 microgr/semana, con el nivel más bajo de 157.5 microgr/semana (basado en 10 dientes cada lectura de 0.100 mg/m<sup>3</sup>, cuando 60 minutos diarios son destinados a la masticación.

La TLV-PEL, el nivel máximo 0.050 a 1080 microgr/de mercurio elemental por semana muestra que el nivel de acción es de 0.020 a 432 miligramos de mercurio elemental por semana, esto se observa a través de los rangos de niveles que deben ser de 2 a 4 veces más alto y esto parece que los niveles de seguridad pueden ser excedidos.

Esto no parece para que usted los exceda para tener una reacción de hipersensibilidad.

Buscando la práctica que el aconseja, el autor tiene todas sus amalgamas cubiertas con un compuesto de resina, el cree que el mercurio en la restauración provoca dolor de cabeza que ha experimentado por 15 años.

No quiere agregar una carga de mercurio a sus pacientes,

por lo tanto él utiliza materiales de restauración libre de mercurio.

## CAPITULO 8

ESPECIFICACION No. 6 DE LA ASOCIACION DENTAL AMERICANA;  
TENTATIVA PARA EL MERCURIO DENTAL.

(Aprobada el 18 de octubre de 1931)

1. Esta especificación atañe las propiedades del mercurio que se emplea en la preparación de las amalgamas dentales.

## II. REQUISITOS GENERALES.

1. El mercurio deberá presentar una superficie brillante especular libre de películas o escoria. Bajo ciertas condiciones de almacenamiento el mercurio puede cubrirse con una ligera película. Esta capa se podrá eliminar fácilmente filtrando el mercurio a través de una piel de gamusa u otro medio similar, luego de lo cual, este último deberá permanecer brillante después que se le agite con aire.
2. El mercurio deberá fluir libre y totalmente de un recipiente de vidrio absolutamente limpio.

## III. REQUISITOS EN DETALLE.

Al evaporar el mercurio a una temperatura por debajo de su punto de ebullición dentro de un crisol de porce

lana, y al calentar luego a este último a un color rojo sombra, no deberá dejar más de un 0.02 por ciento de residuos no volátiles.

#### IV. METODOS DE INSPECCION Y DE ENSAYO.

Para la determinación de los residuos no volátiles se usarán muestras de mercurio que tengan un peso de 10 a 15 gramos.

#### V. ENVASADOS.

1. En cada envase se deberá indicar el contenido mínimo neto en peso.

#### VI. NOTAS

##### 1. Garantía:

Los fabricantes pueden garantizar que sus productos cumplen con los requisitos de esta especificación por medio de una declaración que acompañe al envase.

##### 2. Responsabilidad de la garantía:

Todas las declaraciones o garantías de que el producto cumple con esta especificación son de exclusiva responsabilidad del fabricante. En caso de una discrepancia entre un comprador y el fabricante, la

Asociación Dental Americana actuará como mediador -  
competente, y de ser necesario, designará laborato-  
rio de ensayo que posean equipos de prueba de mercu  
rio dental.

## CAPITULO 9.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Oper Dent (UNITED STATES), Summer 1985, 10 (3) p104-13.
- Bull Cinci Dent Soc (UNITED STATES), Feb 1985, 54 (2) - p22-4.
- Cutis (UNITED STATES), Feb 1985, 35 (2) p110, 112, 117.
- ZWR (GERMANY, WEST), Feb 1985, 94 (2) p131-4, 137-9.
- Gen Dent (UNITED STATES), May-Jun 1984, 32 (3) p218-21.
- Dent Assit (UNITED STATES), May-Jun 1985, 54 (3) p12-7.
- Sci Total Environ (NETHERLANDS), Jul 1985, 44 (1) p51-3.
- J Dent Res (UNITED STATES), Aug 1985, 64 (8) p1072-5.
- J. Dent Res (UNITED STATES), Aug 1985, 64 (8) p1069-71.

## CONCLUSION

Este componente tan fundamental en la amalgama dental, requiere primeramente de ser tratado para su uso en la práctica odontológica, ya que en la naturaleza se le encuentra químicamente puro.

Es necesario determinar la cantidad de la mezcla aleación-mercurio, o viceversa, para la preparación de la amalgama, teniendo buenos resultados al momento de ser colocada en la estructura dental; pero existe también dos formas de tener excelentes resultados y consiste en la trituración de la mezcla, que son la manual y la mecánica, dependiendo de esta operación el éxito de la amalgama, dando los tiempos requeridos de trituración.

El contenido de mercurio en una preparación es de suma importancia, ya que puede repercutir en las propiedades físicas de la amalgama como por ejemplo, la corrosión, expansión, porosidad.

Dentro de todo lo que el mercurio pueda influir como elemento principal para dar resultados óptimos, también debemos de tomar en cuenta, su toxicidad, los riesgos que presenta no sólo en su manipulación sino al cuerpo humano, y es necesario tomar las precauciones debidas; al momento de estar en contacto con este elemento.

Repercute fuertemente en el organismo, provocando serias enfermedades como por ejemplo, nefritis, náuseas, diarreas, temblores en las manos, insomnios, pérdida del apetito, dolor de cabeza, múltiple esclerosis, penetración a la dentina.

Todas estas anomalías provocadas por medio de ciertas fuentes, entre las cuales se encuentra la inhalación de vapor de mercurio o por contacto directo, amalgamadores contaminados.

Todos los odontólogos y los asistentes dentales, deben tomar medidas de prevención para evitar así, riesgos personales, utilizando guantes de hule, no permitir la caída de mercurio al piso, que los frascos en los cuales se encuentra estén bien sellados, evitar que los amalgamadores estén defectuosos.

Quiero dar a conocer con esto, el principal uso adecuado de este componente tan importante en la amalgama dental y en nuestra práctica odontológica.

## BIBLIOGRAFIA.

## REVISTA DENTAL ABSTRACTS.

April 1962 vol. 7, No. 4, p248-9.

May 1962, vol. 7, No. 5, p282.

September 1963, vol. 8, No. 9, p552-3.

July 1964, vol. 9, No. 7, p438.

August 1964, vol. 9, No. 8, p480.

Jun 1965, vol. 10, No. 6, p365.

August 1965 vol. 10, No. 8, p496.

Jun 1966, vol. 11, No. 6, p360.

August 1966, vol. 11, No. 8, p497.

January 1967, vol. 12, No. 1, p54-5.

March 1967, vol. 12, No. 3, p169.

March 1969, vol. 14, No. 3, p169.

January 1980, vol. 100, No. 1, p169.

December 1981, vol. 26, No. 12, p623.

April 1984, vol. 29, No. 4, p197.

Jun 1984, vol. 156, No. 12, p23.

September 1984, vol. 29, No. 9, p453.

Jun 1984, vol. 29, No. 6, p318.

January 1985, vol. 30, No. 1, p16.

Jun 1985, vol. 30, No. 6, p422-3.

October 1985, vol. 159, No. 7, p67.

J Colo Dent Assoc (UNITED STATES), Jan-Feb 1985, vol. 63,  
No. 4, p4.

Scand J. Dent Res (DENMARK), Feb. 1985, vol. 93, No. 1,  
p84-8.

J Prosthet Dent (UNITED STATES), Mar 1985, vol. 53, No.  
53, p304-8.

Bull Environ Contam Toxicol (UNITED STATES), April 1985,  
vol. 34, No. 4, p459-68.

J Am Acad Dermatol (UNITED STATES), May 1985, vol. 12, --  
No. 5, p877-80.

J Am Dent Assoc (UNITED STATES), Jul 1985, vol. 111, No. 1,  
p37-42.

Br Dent J (ENGLAND), Sep 21 1985, vol. 159, No. 6, p170.

Biomaterials (ENGLAND), Sep 1985, vol. 6, No. 5, p357-9.

J Prosthet Dent (UNITED STATES), Sep 1985, vol. 54, No. 3,  
p349-55.

Br Dent J (ENGLAND) Oct 5 1985, vol. 159, No. 7, p233-4.

Br Dent J (ENGLAND), Oct 5 1985, vol. 159, No. 7, p231-2.

#### LIBROS.

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.

EUGENE W. SKINNER.

QUINTA EDICION.

1960.

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.

DR. RALPH W. PHILLIPS.

SEPTIMA EDICION.

1976.

MEDICINA PARA ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA

DR. LAWRENCE COHEN

PRIMERA EDICION.

1980.

PATOLOGIA BASICA.

DR. STANLEY L. ROBBINS

DRA. MARCIA ANGELL.

SEGUNDA EDICION

1979.