



V N A M

Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala

Carrera de Cirujano Dentista

**LA AMALGAMA SU USO, SU FUNCION Y SU
IMPORTANCIA EN LA RESTAURACION DENTARIA.**

ERASMO SANCHEZ RUEDA

San Juan Iztacala, México 1980



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Prólogo

- I.- Historia.
- II.- Definición.
- III.- La Restauración Clínica.
- IV.- Propiedades Físicas de la Amalgama.
 - V.- Composición de las Aleaciones para Amalgama.
- VI.- Efectos de los Componentes de la Aleación.
- VII.- Elaboración de la Aleación.
- VIII.- Tamaño de las Partículas.
 - a) Normales o Convencionales.
 - b) Aleación de Corte Fino.
 - c) Partículas Esféricas.
- IX.- Cambios Dimensionales.
 - a) Medición del Cambio Dimensional.
 - b) Efecto de la Relación Aleación-Mercurio.
 - c) Efecto de la Trituración.
 - d) Efecto de la Condensación.
 - e) Efecto del Tamaño de las Partículas.
 - f) Efecto de la Contaminación.
- X.- Resistencia.
 - a) Medición de la Resistencia.
 - b) Efecto de la Trituración.
 - c) Efecto del contenido de Mercurio.
 - d) Efecto de la Condensación.
 - e) Régimen de Endurecimiento.
- XI.- Escurrimiento.
- XII.- Selección y Proporción de la Aleación y el Mercurio.
 - a) Selección.
 - b) Proporción.

XIII.- Trituración o Manipulación.

- a) Trituración Mecánica.
- b) Trituración Manual.
- c) Consistencia de la Mezcla.

XIV.- Condensación.

- a) Condensación Manual.
- b) Presión de Condensación.
- c) Condensación Mecánica.
- d) Adaptación.

XV.- Tallado y Pulido.

- a) Tallado.
- b) Pulido.

XVI.- Pigmentación y Corrosión.

XVII.- Significado Clínico del Mercurio.

- a) Toxicidad.
- b) Influencia sobre la Restauración.

XVIII.- Ventajas y Desventajas de las Amalgamas.

- a) Ventajas.
- b) Desventajas.

XIX.- Uso de Matriz para Amalgama.

- a) Condiciones Ideales para toda matriz.
- b) Uso de Cuñas.
- c) Matrices más comúnmente usadas.
- d) Eliminación de la Banda.

XX.- Cavidades para Amalgama.

- a) Restauraciones con Amalgama de clase I.
- b) Restauraciones con Amalgama de Clase II.
- c) Restauraciones con Amalgama de Clase III.
- d) Restauraciones con Amalgama de Clase V.
- e) Preparación de la Cavidad.
- f) Características generales de Preparaciones de cavidad para la Amalgama.

**XXI - Amalgama Pivotada o Retenida con Postes
Técnica del Dr. Markley.**

- a) Indicaciones para Sostén con Clavos.
- b) Preparación de la Cavidad.
- c) Instrumentos para Clavos.
- d) Matrices de Banda de Cobre.
- e) Emplazamiento del Clavo para Clavos Cementados.
- f) Procedimiento.
- g) Colocación de la Aleación.
- h) Pulido.
- i) Resumen.

P R O L O G O

El contenido fundamental de esta Tesis, lo he enfocado a la Restauración Dentaria, considerando al diente como unidad constitutiva de un sistema masticatorio complejo, y no como una unidad independiente. Es decir he tomado en cuenta la interrelación dentaria, contigua y antagonista, al momento de la restauración, así como factores locales, de estética, mecánicos y fisiológicos; de tal manera que dicha restauración no quede limitada a cubrir a medias una pérdida de tejido dentario, en una forma técnica y artesanal; sino al contrario es una profesión-- que está regida por métodos y técnicas científicas y por lo tan to debemos tratar por todos los medios posibles insistir en la ejecución de nuestra actividad profesional con un criterio cien por ciento científico.

Esta tesis se limita, en el campo de las restauraciones a la -- restauración con amalgama dental; y para ello he realizado una serie de consideraciones preliminares tales como una breve historia del material en cuestión, así como su composición, propie dades físicas, técnicas de manipulación, condensación, tallado y pulido e importancia de cada uno de estos puntos. Asimismo - trataré de poner en claro tanto las indicaciones de estas restau

raciones de amalgama como las contra-indicaciones de la misma. Daré todas las razones valederas para el caso, con el fin de darle seriedad al contenido de esta tesis.

Más adelante encontraremos una serie de técnicas en la apertura de cavidades indicando a nuestro criterio cuales serían las mejores para un mayor porcentaje de éxitos.

Y por último, el enfoque fundamental de mi Tesis, Técnicas de Restauración Dentaria con Amalgama.

Incluiré un capítulo especial a la técnica del Dr. Markley para la restauración con Amalgama Pivotada, ya que con esta técnica-reconstruimos piezas dentarias que al analizarla clínicamente, recomendaríamos una corona ó una incrustación, pero si dominamos la técnica del Dr. Markley nos daremos cuenta que no es indispensable una restauración con metal vaciado, ya que mediante la Amalgama Pivotada lo reconstruiremos de una forma muy eficaz. También incluyo un capítulo que parece sencillo pero que si no se sabe utilizar nos puede costar trabajo restaurar una pieza dentaria, se trata de Matriz para Amalgama, el propósito de la matriz es limitar la masa de amalgama durante la condensación y establecer un contorno adecuado para la restauración, cuando existe la pérdida de una o más paredes del diente.

Honorables Miembros del Jurado pongo a su disposición este trabajo, aunque se de antemano que no es nada nuevo para ustedes el contenido del mismo, pero para mí sí es una gran experiencia el haberme enterado a conciencia de este material restaurativo que sabiéndolo usar adecuadamente se logran excelentes resultados, pero el principal que es el masticatorio se cumple satisfactoriamente.

LA AMALGAMA SU USO,
SU FUNCION Y SU
IMPORTANCIA EN LA
RESTAURACION DENTARIA

CAPITULO I

HISTORIA

La Amalgama como medio de restauración de tejidos dentarios se utilizó por primera vez en 1826 en Francia por M. Traveau en forma de una Pasta de Plata y Mercurio. En 1833 los hermanos Crawcour la propusieron a la Profesión Dental en Estados Unidos en condiciones algo desfavorables.

La anunciaron como substitutivo del Oro. Al no anunciarla adecuadamente interfirió con su aceptación por parte de la Profesión.

Dentro de la Profesión había personas que creían que el uso de la Amalgama podía causar envenenamiento con mercurio.

Los Crawcour y su preparación suscitaron inquietud y desacuerdo y provocaron que los Profesionistas se dividieran seriamente en lo que respecta a la conveniencia de la colocación de restauraciones de Amalgama. El material denominado Pasta de Plata, se obtenía probablemente mezclando mercurio con limaduras obtenidas de las monedas de Plata. Durante el período de Rivalidad y controversia, los Doctores J. Foster Flagg y G.V. Black estudiaron los problemas relacionados con la amalgama y propugnaron su empleo. La extensa y sistemática experimentación del Dr. Black con alea-

ciones de amalgama culminó en 1896, con la publicación de su fórmula que comprendía 68% de Plata con cantidades menores de estaño, oro ó cobre y cinc. Esto sirvió para confirmar el punto de vista de Flagg, de que no se necesitaban ni oro ni platino en la fórmula. En Octubre de 1929, se adoptó la Especificación No. 1 de la A.D.A. para determinar las propiedades físicas de la amalgama y la especificación estableció límites para la composición de la aleación.

Desde 1929 se han realizado muchos estudios e investigaciones en diferentes países tendentes a mejorar la aleación para amalgamas y se han obtenido productos mejorados y un mejor servicio para el paciente.

CAPITULO II

DEFINICION

A M A L G A M A.- Es un tipo especial de aleación del Mercurio en estado líquido al medio ambiente con uno o más metales que estén en Estado Sólido.

A M A L G A M A D E N T A L.- Es una Aleación de Mercurio con Plata, Estaño, Cobre y a veces Cinc.

La Amalgama de plata es el material empleado con mayor frecuencia para restauraciones dentales, se calcula que el 80% de las restauraciones aplicadas están hechas con este material.

CAPITULO III

LA RESTAURACION CLINICA

La amalgama es un excelente material para obturación. Este material se utiliza con mayor frecuencia en operatoria Dental, presenta menores porcentajes de fallas con respecto a cualquier otro material para obturación.

Una de las principales cualidades de la Restauración Clínica con Amalgama es que disminuye la filtración marginal, ya que es uno de los mayores inconvenientes de las obturaciones clínicas la filtración que puede ocurrir entre las paredes de la cavidad y la restauración.

Se ha comprobado que ningún material para obturación adhiere realmente a las estructuras dentarias, lo que trae por consecuencia la penetración de los fluidos y restos bucales a través de los márgenes, y constituye una de las principales causas de la recidiva de caries y de los fracasos. La amalgama se adapta a las paredes de la cavidad en forma correcta.

Si la condensación de la Amalgama es adecuada la filtración se hace menor a medida que la restauración envejece en la boca.

A diario se observan amalgamas fracasadas y los motivos principales son 4: Recidiva de Caries, Fracturas, cambio dimensional

y pigmentación y corrosión excesivas. El principal factor que contribuye a la recidiva de caries y a la fractura es el diseño incorrecto de la cavidad. En lo referente al cambio dimensional y pigmentación y corrosión excesivas, se debe a la manipulación de la amalgama ó a su contaminación en el momento de la condensación y es en un 40% el fracaso. Las obturaciones de amalgama se utilizan en el tratamiento de caries en dientes que van a ser pilares de puente en fecha posterior.

A este respecto son muy recomendables y pueden usarse en la restauración de guías de Oclusión Céntrica perdidas a la vez que presentan la ventaja de que duran mucho tiempo en los casos en que por cualquier motivo se retrase la construcción del puente. La amalgama provisional se hace con la intención de reemplazarla por un retenedor de puente en una fecha no muy lejana. Por tanto es suficiente la remoción de toda la caries siendo casi siempre innecesaria la extensión para prevención en ese momento. La extensión en las zonas inmunes se hace cuando se construye el puente.

Si se hace la extensión en el momento en que se coloca la amalgama, se corre el peligro de eliminar tejido dentario sano que puede necesitarse posteriormente para la preparación del retenedor.

De todos los materiales dentales, la amalgama de plata-estaño-mercurio es la que más se utiliza para la restauración de las estructuras perdidas de los dientes. Se estima que el 80% de todas las restauraciones son de este tipo de amalgama.

La amalgama de plata es el producto de elección para obturar las cavidades de los dientes primarios, a menos que esté indicada la colocación de una corona completa. Es el material restaurador más empleado en Odontología, aunque dista mucho de ser el ideal, ya que no ofrece al diente restaurado un sellado inicial perfecto desde el punto de vista físico-químico, no es de su mismo color, y si se reparan cúspides de trabajo, se fractura con relativa facilidad.

Los problemas de pigmentación, expansión, deterioro marginal y corrosión han sido controlados a base de las nuevas aleaciones y de la forma de su manipulación, al grado de que los elementos de una corrosión controlada crean, después de 6 meses de insertada la amalgama, el rellenado de la interfase inicial existente entre el diente y el material restaurador.

Por otra parte, la amalgama es biológicamente compatible con los tejidos dentarios, es insoluble a los fluidos orales, fácil de manipular y de bajo costo, características que la ha-

cen en la actualidad al ser comparada con los otros materiales usados para restauración en Odontología, el que nos brinda mejores ventajas.

CAPITULO IV

PROPIEDADES FISICAS DE LA AMALGAMA

En lo que al promedio de vida útil de la restauración de amal
gama respecta, las propiedades más importantes son la Estabi-
lidad Dimensional, la Resistencia y el Esgurrimiento.

La mayor parte de los metales se contraen durante la solidifi-
cación. Por su composición, una amalgama dental durante su -
solidificación puede contraerse o dilatarse. Por eso la com-
posición de la aleación, que está determinado por el industrial
tiene una importancia.

La composición final depende, de la manipulación a la que el -
dentista la someta.

Si no hay una trituración y condensación adecuadas de la me--
jor aleación para amalgamas, se puede obtener una amalgama de
calidad deficiente. Por eso es muy importante conocer los -
principios básicos que requiere la técnica y los efectos que-
producen sobre las propiedades físicas, para lograr una restau-
ración satisfactoria. La resistencia de la Amalgama Dental -
se mide bajo cargas compresivas. En óptimas condiciones la -
amalgama fluye o escurre con cargas bajas, aún menores que las

necesarias para vencer su límite proporcional, ésto tal vez - sea debido a la falta de capacidad de endurecerse por deformación. El escurrimiento y la resistencia dependen mucho de la composición de la amalgama y del control del Odontólogo.

CAPITULO V

COMPOSICION DE LAS ALEACIONES PARA AMALGAMA

Hay actualmente 4 tipos diferentes de Amalgamas Dentales que se utilizan normalmente, las cuales son:

Binarias

Terciarias

Cuaternarias

Quinarias

Las cuales están formadas de los siguientes elementos:

- Binaria: Es la unión de Mercurio con cobre.
Actualmente en desuso.
- Terciaria: Es la unión de mercurio con plata y cobre
actualmente en desuso.
- Cuaternaria: Es la unión de Mercurio con Plata, Cobre y
Estaño.
Es muy utilizada en la práctica dental.
- Quinaria: Es la unión de Mercurio con plata, Cobre,
Estaño y Zinc.

De las anteriores la más utilizada en la práctica dental cotidiana es la amalgama Quinaria, la cual está formada según la -

fórmula equilibrada del Dr. Black que después de muchos experimentos nos la legó, de la siguiente forma:

Fórmula Equilibrada del Dr.Black

	Plata	65%	Mínimo
Mercurio +	Estaño	25%	Mínimo
3% Máximo	Cobre	6%	Máximo
	Zinc	2%	Máximo

CAPITULO VI

EFFECTOS DE LOS COMPONENTES DE LA ALEACION

PLATA

- Aumenta y da resistencia a la Compresión
- Proporciona dureza
- En presencia del estaño acelera el tiempo de endurecimiento.
- Da un color blanco o plateado.
- Tiene resistencia de bordes
- Se puede mezclar en proporciones atómicas con el Mercurio.
- Aumenta y posee enorme expansión
- Contribuye a que la amalgama sea resistente a la pigmentación.
- Disminuye el flujo o escurrimiento
- Se amalgama ó se puede amalgamar

ESTAÑO

- Aumenta y sufre gran contracción
- Se puede mezclar en proporciones atómicas con el mercurio.

- No tiene resistencia de bordes.
- Aumenta la resistencia a la fractura.
- Aumenta la resistencia a la tensión.
- Tiene baja resistencia a la compresión.
- Retarda el endurecimiento de la amalgama.
- Disminuye la resistencia y la dureza.
- Facilita la amalgamación de la aleación.

COBRE

- Aumenta y posee gran expansión en combinación con la plata.
- Si se usa más del 5% la dilatación puede ser excesiva.
- Modifica el color de la plata.
- Aumenta la resistencia y la dureza de la amalgama.
- Reduce el escurrimiento.
- Reduce las variaciones producidas por mala manipulación.

ZINC

- Su principal es la de ser un Barredor de Oxidos en el momento de fundir los metales para formar el lingote inicial.

- Da plasticidad relativa, así como una mezcla rápida con el mercurio
- Tiene buena adaptación a las paredes cavitarias.
- Facilita el trabajo y la limpieza de la amalgama durante la trituration y la condensación.
- En presencia de humedad produce una expansión anormal.
- Aumenta ligeramente la resistencia y el escurrimiento.

CAPITULO VII

ELABORACION DE LA ALEACION

Después de aceptada la fórmula equilibrada de la aleación y sus proporciones, se lleva a cabo la elaboración de la aleación la cual va a ser a base de metales que están en completo estado de pureza.

Durante la fusión debe evitarse la oxidación de los mismos, también la incorporación de cualquier clase de impurezas.

En el colado del lingote se deben de tener las mismas precauciones, al lingote se le da la forma de un cilindro y enseguida se le conminuta en limaduras con instrumental adecuado.

Estas limaduras se someten a un tratamiento térmico.

Para la elaboración de la aleación el fabricante calienta los metales componentes protegiéndolos de la oxidación hasta que estén completamente fundidos y puedan formar la aleación que en ese momento se vuelca en un molde adecuado para obtener un lingote, el cual puede variar en tamaño pero una dimensión típica mide 4 cms. de diámetro y 20 a 25 cms. de longitud, el cual pesa más o menos 2 Kgs. de aleación.

El método para enfriar el lingote desde el estado líquido puede ser muy importante para las propiedades de la aleación para amalgama final y por esta razón se enfría lentamente en lugar de enfriarlo rápidamente.

Este método menor de enfriamiento permite la formación de una mayor cantidad de base gama o compuesto $Ag_3 Sn$.

Después que el lingote se enfrió totalmente y se ha retirado del molde es común que algunos fabricantes lo sometan a un -- tratamiento térmico para obtener una distribución más homogénea del compuesto $Ag_3 Sn$, a esto se le conoce como Homogeneización del lingote y puede realizarse calentándolo durante - lapsos variables a una temperatura aproximada de $400^{\circ}C$.

Enseguida el lingote de aleación se reduce a partículas de tamaño adecuado, cortándolo con un instrumento adecuado ubicado en un torno.

CAPITULO VIII

TAMAÑO DE LAS PARTICULAS

El tamaño de las partículas es muy importante, ya que influye mucho en la manipulación y propiedades finales de la restauración con amalgama.

Por eso es recomendable emplear las partículas pequeñas de aleación, puesto que han mejorado las características de manejo y producen mayores fuerzas y superficies excavadas más lisas. La producción de pequeñas partículas (de 10 a 50 micras) ha sido el desarrollo más útil en los materiales de amalgama. La composición de las diversas aleaciones no difieren mucho, pero el tipo de partícula puede influir en el procedimiento del dentista. La elección del tamaño de la partícula y la consistencia o tersura de la mezcla es cosa de preferencia personal. Las aleaciones de partículas grandes de han dejado de usar porque es difícil su tallado y su endurecimiento es lento.

Las amalgamas hechas de diversas aleaciones presentan diferencias considerables en la rapidez de endurecimiento, por eso se debe elegir la aleación que mejor se adapte al ritmo individual de trabajo.

a) Normales ó Convencionales.- Se cortan con torno los lingotes de la aleación y se pulverizan, para producir tamaños de partículas que después se unen para lograr propiedades de mezclado. Se templean los gramos para aliviar la tensión del cortado del torno, el templeado desarrolla en la partícula la sensibilidad al mercurio, los granos mezclados se comprimen en pepitas para facilitar su administración.

b) Aleación de Corte Fino. Las partículas pequeñas de aleación, de corte fino o microcorte, tienen la ventaja de ofrecer una mayor resistencia a las fuerzas de compresión, dan una superficie de terminación más tersa y son de manipulación más fácil que las preparadas con limaduras de grano grueso.

Por su menor área superficial es más fácil obtener una mezcla homogénea.

c) Partículas Esféricas. Las partículas esféricas se obtienen mediante el método de atomización en el cual se pulveriza ó atomiza la aleación de metal fundido en un recipiente cerrado lleno de gas inerte. Las pequeñas gotas de aleación solidifican formando diminutas esferas cuando caen a través del gas sobre el piso del recipiente.

Los tamaños se unen para producir propiedades de manipulación-

y de esta manera no se requiere templado. La composición de la aleación esférica es similar a la de las aleaciones fabricadas por el método convencional.

Las mejores propiedades y características manipulativas se obtienen cuando se utilizan partículas de tamaños graduales.

El uso de partículas esféricas nos dan las siguientes ventajas:

1o.- Se pueden amalgamar ó mezclar con mayor prontitud - con menos mercurio que el que se necesita con las partículas comunes.

2o.- Con una menor presión de condensación, se logran valores de resistencias compresivas y traccionales comparables a los obtenidos con las aleaciones de partículas comunes resultan ser superiores.

3o.- La superficie de la obturación terminada es más lisa y menos susceptible a formar vacíos macroscópicos, como es característico en la de las amalgamas de aleación de partículas convencionales.

4o.- Hay mejor adaptación a los ángulos de la preparación.

5o.- Menor expansión durante el fraguado.

6o.- Alteraciones casi nulas por las variantes de la manipulación.

Comparada con las aleaciones de corte plano, da sensación al--
condensarla de estar "húmeda", ofreciendo poca resistencia a -
la presión.

La resistencia a la compresión en este tipo de amalgamas, des-
pués de una hora de insertadas, es superior en un 25% a la de
las convencionales, importante esto en el paciente pequeño que
no siempre sigue las indicaciones que le prohíben morder inme-
diatamente después de haber sido colocada la restauración.

CAPITULO IX

CAMBIOS DIMENSIONALES

Por razones teóricas se ha aceptado que una amalgama durante su endurecimiento debe expandir levemente, porque una expansión excesiva puede ocasionar una protrusión de la restauración de la cavidad dentaria, mientras que una contracción puede aumentar la filtración alrededor de la obturación. Es por eso que la Asociación Dental Americana en su Especificación No. 1 establece como requisito que al final de 24 horas, el cambio dimensional no debe ser menor que 0 ni mayor que 20 micrones por centímetro.

a) Medición del Cambio Dimensional.

Para comprobar este cambio, se utiliza una probeta cilíndrica de 10 mm. de alto y de 5 mm. de diámetro. Se toma en cuenta que este volumen de amalgama es comparable al que se utiliza en una restauración de grandes dimensiones.

Se utilizan instrumentos especiales para medir el cambio dimensional que se produce durante el fraguado de la amalgama dental, el cual se mide en términos de micrones por centímetro de longitud de la muestra, por ésto último se trabaja con instrumentos de precisión que sean capaces de registrar por lo menos

0.5 micrones con la mayor exactitud posible.

Aparte de la probeta de amalgama, se usa también el Interferómetro Dental conjuntamente con el Instrumento Optico que viene a ser un telescopio con un ligero aumento, en conjunto registran el cambio dimensional.

El uso del Interferómetro es sencillo y se utiliza como fuente de luz un tubo de descarga que utiliza el Helio.

El rayo de luz se proyecta al interferómetro por medio de un prisma incluido en el telescopio, la parte inferior del interferómetro es negra, de esta forma sólo la luz reflejada desde su superficie es retornada a la superficie inferior de la placa superior donde se forman franjas de interferencia.

La probeta de amalgama es un soporte que compone el trípode, junto con los otros dos soportes fijos que están compuestos de acero inoxidable, entre los tres soportan la placa superior del interferómetro.

Si la Amalgama expande ó contrae, el ángulo que se forma entre las placas cambia así como también el número de franjas de luz. Dentro del círculo marcado sobre la superficie inferior de la placa superior se cuenta el número de franjas de interferencia.

b). Efecto de la Relación Aleación-Mercurio.

Para evitar un cambio de Dimensión excesivo y poder mantener el contralor de otras propiedades físicas, es muy importante que el mercurio y la aleación sean proporcionadas adecuadamente, si no se hace ésto pueden suceder 2 cosas:

1.- Que al haber exceso de mercurio se produzca una expansión grande que ocasione la protrusión de la obturación. Clínicamente el exceso de mercurio disminuye la resistencia de la restauración.

2.- Cuando se utiliza menos mercurio en la relación mercurio-aleación, se reduce la expansión. Cuando la cantidad de mercurio es aún menor se corre el riesgo de que se contraiga la restauración.

Clínicamente la contracción cuando es mínima no tiene algún significado negativo.

c.- Efecto de la Trituración.

Existen dos factores que ejercen un pronunciado efecto sobre los cambios dimensionales de la amalgama, están involucrados en la trituración:

1.- Tiempo de Trituración: Cuanto más prolongado es el tiempo de trituración, menor es la expansión o mayor es la contracción de la amalgama. Es evidente entonces que para controlar

el cambio dimensional de la amalgama es necesario medir con exactitud el tiempo de trituración, ésta medición que asegura constancia en el proceder, constituye uno de los puntos principales en la técnica de las amalgamas.

2.- Rotura de partículas.- Durante la trituración se debe de evitar la Rotura de las partículas de la aleación ya que esto ocasiona gran expansión de la amalgama, por eso es indicado medir la fuerza de trituración para evitar hasta donde sea posible la expansión y contracción de la amalgama.

d).- Efecto de la Condensación.

La condensación perturba la mezcla de mercurio-aleación eliminando la funda inicial que se forma alrededor de las partículas y favorece la difusión de más mercurio. Sin embargo a medida que se aumenta la presión de condensación las partículas sin disolver tienden a trabarse unas con otras y a pesar del hecho de que el mercurio continúa difundiendo en la fase --

$A_{93} Sn$, la trabazón de las partículas inhibe la contracción.

El aumento en la presión de condensación remueve más mercurio de la masa y por consiguiente se forman menos fases γ_1 y γ_2 , esto da por resultado la progresiva disminución en la expansión al aumentar la presión de condensación.

El máximo de expansión se presenta más rápido porque las reacciones están aceleradas en razón del contacto más íntimo que como resultado del aumento de presión, existe entre el mercurio residual y las otras fases. Siempre que se empleen las técnicas adecuadas, las variaciones en la presión de condensación no influyen en el cambio dimensional como para que tenga un significado clínico.

De lo anterior se deduce que si a una amalgama se le aumenta la presión de condensación la expansión es mínima, lo contrario sucede si se condensa la amalgama pero sin presión alguna, el resultado será que la amalgama se contraiga.

e) Efecto del Tamaño de las Partículas.

Es evidente que a igualdad de técnica de manipulación, cuanto más pequeño es el tamaño de las partículas, mayor es la expansión.

En realidad, lo importante no es el tamaño de la partícula referido a su volumen sino más bien a la superficie que presentan. Para un peso de aleación dado cuanto mayor es el total de la superficie que presentan sus partículas, mayor es su número y por lo general más pequeño su tamaño. Por esto es fácil de comprender que el aumento de superficie expuesta resul-

tante de la división de las partículas favorezca durante la trituration, la solubilidad con el mercurio y que en consecuencia provoque un largo período de contracción en la amalgama.

f).- Efecto de la Contaminación.

Si la amalgama se contamina con Humedad, toma lugar una expansión de considerable valor.

Por lo común esta expansión comienza alrededor de los 3 o 5 días posteriores y puede continuar durante meses alcanzando valores tan altos como de 400 micrones por centímetro (4%). Este tipo de cambio dimensional se conoce como expansión retardada o expansión secundaria.

La contaminación de la amalgama se puede producir en cualquier momento de su manipulación o de su inserción en la cavidad.

Si durante la trituration o la condensación una amalgama que contengan zinc se toca con las manos, es muy probable que se contamine con secreciones de la piel.

Si el campo operatorio no se mantiene seco, la saliva se puede condensar dentro y conjuntamente con la amalgama en la cavidad.

En síntesis, toda contaminación de la amalgama con humedad cualquiera sea la fuente antes de insertarla en la cavidad causará una expansión retardada si el zinc está presente.

CAPITULO X

RESISTENCIA

Uno de los principales requisitos que debe cumplir todo material para obturación es el de tener suficiente resistencia como para no fracturarse. Las fracturas aun en áreas pequeñas o en los márgenes apresuran la corrosión, la recidiva de caries y las subsiguientes fallas clínicas.

La falta de una verdadera resistencia adecuada para soportar las fuerzas masticatorias ha sido reconocida como uno de los puntos débiles inherentes a la restauración de amalgama.

Para evitar en algo lo anterior es recomendable que la cavidad tenga un diseño adecuado para proveer un determinado volumen de amalgama dondequiera haya de estar sometida a tensiones y para prevenir bordes delgados en las áreas marginales. Asimismo la propia amalgama se deberá manipular de una manera que asegure el máximo de resistencia.

a) Medición de la Resistencia.

La resistencia de una amalgama dental se mide bajo cargas compresivas en probetas cilíndricas de dimensiones comparables al volumen de una obturación típica. La resistencia a la compre-

sión de una amalgama satisfactoria es más o menos 3.200 Kgs. por cm^2 . (45.000 libras por pulgada cuadrada). La eficacia de esta prueba en lo que a la interpretación clínica respecta, ha sido discutida. La comparación de la distribución de las tensiones que se producen sobre un cilindro cuando está sometido a una carga con las que se ocasionan sobre una amalgama cuando está en función, demuestra que su forma y diseño típicos complican bastante el problema.

Durante la masticación las principales tensiones son comprensivas, son muy complejas y pueden incluir asimismo tensiones traccionales y tangenciales. Por ejemplo, sobre el istmo de una obturación compuesta, toda compresión sobre la cúspide adyacente restaurada inducirá una tensión tangencial que a su vez reaccionará produciendo una tensión traccional en la zona del istmo. La resistencia traccional de una amalgama es mucho menor que su resistencia compresiva y su valor aproximado es de 500 kgs. por cm^2 . (8.000 libras por pulgada cuadrada), o aún menor.

La resistencia traccional aproximada de la dentina humana se estima en 2.800 kgs. por cm^2 . (40.000 libras por pulgada cuadrada), el diámetro de la sección transversa del istmo en la cavi-

dad para compensar por lo menos en parte, la falta de resistencia traccional adecuada de la amalgama, deberá ser lo más grande posible.

Por otra parte la dentina tiene un módulo elástico relativamente bajo. Por esta razón, para evitar que bajo las fuerzas masticatorias la dentina se separe de la restauración o aún que se fracture, se deberá preservar tanta estructura dentaria como sea posible.

b) Efecto de la Trituración.

El tiempo de trituración es muy importante ya que si una amalgama es triturada durante 5 ó 10 segundos la resistencia compresiva es mucho menor que cuando es triturada durante 40 segundos. La falta de trituración debilita a la restauración.

Sobre la base de la resistencia compresiva, el tiempo óptimo de trituración es posiblemente, el tiempo mínimo requerido para desarrollar la máxima resistencia ó la cercana a la misma.

c) Efecto del Contenido de Mercurio.

El contenido de mercurio de la amalgama es un factor de suma importancia en el contralor de la resistencia. Para cubrir las partículas de aleación y permitir una amalgamación completa, se debe utilizar mercurio suficiente, es importante que -

cada partícula de aleación sea humedecida por el mercurio; para evitar una masa seca y granular y por consiguiente una amalgama con una superficie rugosa con numerosos hoyos que producen la corrosión, todo exceso de mercurio más allá de esta cantidad mínima producirá una marcada reducción de la resistencia.

El 54% de mercurio contenido en la amalgama es el porcentaje adecuado para obtener una resistencia máxima de 2.800 kgs. por cm^2 . (40,000 libras por pulgada cuadrada), es el valor que alcanzan la mayoría de las amalgamas. Porcentajes superiores de 54% la resistencia disminuye considerablemente.

Con 40% o más bajo, la resistencia compresiva aumenta, pero es difícil alcanzar niveles de mercurio tan bajos con las técnicas clínicas usuales. Excediendo el 54% las resistencias traccional y Transversa decrecen rápido. La similitud de la influencia del mercurio sobre estas tres propiedades sugiere una resistencia a la fractura que está relacionada con los porcentajes específicos de mercurio y que es común para todos los tipos de tensiones aplicadas.

d).- Efecto de la Condensación.

La presión de condensación, así como también la técnica, afectan a la resistencia. De emplear las técnicas típicas de con-

densación, es un hecho sabido que cuanto mayor es la presión de condensación, tanto más grande es la resistencia compresiva. La resistencia inicial, por ejemplo a la hora está influenciada particularmente por la presión de condensación. Las buenas técnicas de condensación tienen la virtud de aumentar la proporción de la aleación original o nucleación, a expensas de la cantidad de matriz formada.

e) Régimen de Endurecimiento.

Este régimen es muy importante ya que se puede despedir al paciente del consultorio dental 20 minutos después de la trituración de la amalgama, pero aquí surge lo importante ya que se le debe de recomendar que para evitar que se fracture se abstenga de ingerir alimentos duros hasta que hayan pasado de 6 a 8 hrs. tiempo en el cual la amalgama alcanza del 70 al 90% de su resistencia máxima. La recomendación de una dieta líquida en la próxima comida es la mejor medida de seguridad. El fracaso de las amalgamas sucede poco tiempo después de la inserción, porque la amalgama no gana resistencia tan rápido como lo deseáramos, a los 20 minutos apenas alcanza 6%.

CAPITULO XI

ESCURRIMIENTO

Una amalgama sometida a una carga estática muy por debajo de su límite proporcional 102 kgs. por cm². presenta un escurrimiento ó fluencia plástica. Un cilindro de amalgama de 4 mm. de diámetro y de 8 mm. de altura se somete a dicha carga, luego de que haya transcurrido un cierto tiempo de la trituración (normalmente 3 horas). El porcentaje de la disminución en longitud que se produce durante las 21 Horas siguientes se denomina E s c u r r i m i e n t o.

De acuerdo con los requisitos de la especificación No. 1 de la A.D.A. el escurrimiento dentro de las condiciones especificadas para el ensayo no deberá exceder del 4%.

La teoría de la Relajación explica que, cuanto más alta es la temperatura tanto mayor es el régimen del escurrimiento. Por ejemplo se ha notado que bajo las condiciones de prueba empleadas, el escurrimiento de una amalgama a la temperatura del cuerpo humano en un período de 24 horas, es aproximadamente el doble que a la temperatura ambiente en el mismo tiempo.

Tomando en cuenta otros factores constantes, el tiempo de tritu

ración tiene poco efecto sobre el escurrimiento, pero un aumento en la presión de condensación produce una disminución del escurrimiento.

Clinicamente hay muchas dudas de que el escurrimiento constituya en las amalgamas un verdadero problema clínico.

CAPITULO XII

SELECCION Y PROPORCION DE LA ALEACION Y EL MERCURIO

a) Selección:

Para el mercurio Dental existe un sólo requisito, que es el de su Pureza. Los elementos que comúnmente lo contaminan, tal como el arsénico pueden conducir a la mortificación de la pulpa. La falta de pureza afecta negativamente a las propiedades físicas de la amalgama.

Los términos como "puro" o "tridestilado" no indican cualidad química. La designación "U.S.P." (Farmacopea de los Estados Unidos) colocada en el recipiente que lo contengan asegura una pureza satisfactoria. Esta designación indica que el mercurio no posee ninguna contaminación superficial y que contiene menos del 0.02% de residuo no volátil, requisito que está incluido en la especificación No. 6 de la A.D.A. para mercurio dental.

De manera análoga, cuando se seleccione la aleación hay que tener el mismo criterio, es decir que cumpla con los requisitos establecidos en la especificación No. 1 de la A.D.A. para aleaciones dentales para amalgamas. En el comercio la aleación se puede conseguir en forma de polvo o de pastillas.

A pesar de que es posible detectar algunas diferencias mínimas en las características manipulativas, ambas formas son satisfactorias.

La elección del tamaño de partícula y la consistencia o tersura de la mezcla es un asunto de preferencia personal. Si las partículas son más gruesas, más tendencia a que la mezcla fresca sea menos plástica. Actualmente se utilizan aleaciones de cortes más finos o de partículas que durante la trituration se desmenucen fácilmente. Las aleaciones de corte fino dan una mezcla de amalgama más suave y una vez endurecida la restauración presenta una superficie lisa, factible de darle un alto brillo.

El régimen de endurecimiento de las amalgamas efectuadas con distintas aleaciones también varía considerablemente. Es por esto que uno como dentista deberemos escoger la aleación que más nos convenga a la velocidad de nuestro trabajo individual y a la técnica particular empleada.

b) Proporción.

Las cantidades de aleación y de mercurio que se utilizan se expresan como la relación aleación-mercurio o también como la relación mercurio-aleación, esto nos indica las partes en peso, de aleación y de mercurio que se emplean en una determinada -

técnica.

Por ejemplo, una relación de aleación-mercurio de 5/8 significa que para 5 partes de aleación se usarán 8 partes de mercurio en peso. Si se utiliza la relación mercurio-aleación de 8/5 son 8 partes de mercurio por 5 de aleación. Se expresa también la relación por su cociente, por ejemplo el cociente de aleación-mercurio de 5/6 es 1.2. Así como también el cómputo del porcentaje que sería 54.5

Con respecto a la relación que se debe usar con toda aleación en particular, es importante seguir las indicaciones que especifica el fabricante para obtener la proporción correcta, la cual debe ser fielmente empleada para obtener la mezcla más adecuada de amalgama. La relación puede variar de acuerdo con las diferentes composiciones de aleación, con el tamaño de las partículas.

La relación mercurio-aleación seleccionada puede estar influenciada por la técnica de manipulación y de condensación preferida por el odontólogo. La relación mercurio-aleación más utilizada es la de 8/5, pero con las aleaciones de gramos muy finos se emplean relaciones de 6/5 ó 1/1.

Para la medición exacta de la relación mercurio-aleación hay -

comercialmente una amplia variedad de dispensadores o proporcionadores de aleación y de mercurio. Hay 2 tipos generales: unos que son los más usados, se basan en la proporción por volumen y los otros en la medición por pesos.

Correctamente manipulados muchos de los dispensadores modernos son totalmente exactos. Los más objetables parecen ser los dispositivos por volumen, la aleación tiende a adherirse a las paredes y a los rincones del recipiente dispensador y de ahí que de una medida a otra, el peso no sea exactamente el mismo. Este efecto de condensación es más intenso en una aleación de grano fino que en otra de corte grueso.

El método más conveniente para la medición de la relación mercurio-aleación es el de emplear las pastillas de aleación prepesadas. El peso de las pastillas en cada recipiente es totalmente uniforme, para que el método se complemente es importante utilizar un dispensador exacto de mercurio, como es un líquido se puede medir por volumen sin pérdida apreciable de exactitud. En varios dispensadores de mercurio comerciales se puede obtener pesos con desviaciones estandar tan bajas como + 0.5

CAPITULO XIII

TRITURACION Ó MANIPULACION

Existen dos técnicas de trituración para mezclar la aleación y el mercurio. Una es la trituración mecánica y la otra la tradicional la del mortero y el pistilo. Pero la importancia de la trituración muy independiente del método de trituración empleado es el de obtener la amalgamación del mercurio y la aleación. Las partículas de aleación están cubiertas con una película de óxido que dificulta la penetración del mercurio.

Por eso es importante eliminar ésta película de modo que la superficie limpia de la partícula se pueda poner en contacto con el mercurio.

Este proceso se cumple cuando se Trituran las partículas de aleación y el mercurio o cuando las partículas se abrasionan durante la amalgamación mecánica.

a) Trituración Mecánica.

Para ésta hay varios amalgamadores mecánicos.

El principio del funcionamiento de todos es el mismo.

En la parte superior de cada máquina se puede ver una cápsula sostenida por dos brazos, que hace las veces de "mortero". Un -

pequeño cilindro metálico o un pistón plástico de un diámetro menor que la cápsula, que se coloca dentro de la misma, sirve como "pistilo". Es importante que el diámetro y la longitud del pistilo sean apreciablemente menores que las dimensiones de la cápsula. Si el pistilo es demasiado grande, la mezcla puede resultar carente de homogeneidad.

De utilizar la aleación en forma de pastilla, ésta se puede acunarse entre el pistilo y la cápsula y no desmenuzarse completamente durante la amalgamación. De ser necesario, la longitud del pistilo se puede reducir desgastando cuidadosamente sus extremos. En el momento de efectuar la mezcla, dentro de la Cápsula se depositan las cantidades adecuadas de aleación y de mercurio junto con el pistilo. El regulador de tiempo que está al frente de la caja que mantiene la cápsula se ajusta al tiempo que ha de durar la trituration y que normalmente es de 15 a 20 segundos, sin embargo ciertas cápsulas cargadas previamente sólo necesitan mezclarse durante 10 segundos. La trituration se logra en éstos casos automáticamente por la rápida vibración de la Cápsula. Comparada con la trituration manual, la mecánica tiene poca o -

ninguna influencia sobre las propiedades de resistencia y escurrimiento de la amalgama.

b) Trituración Manual.

A pesar de haber sido utilizados durante muchos años es probable que el uso del mortero y el pistilo introduzca variables en la trituración que nos impidan obtener resultados constantes.

Durante el proceso de la amalgamación la presión del pistilo sobre el mortero tiende a dispersar las partículas de aleación. Con el uso, la aspereza superficial del mortero y el pistilo suele modificarse. El factor humano también entra en el conjunto de causas que influyen en la trituración, en tal forma que sus variaciones diarias son capaces de ocasionar algunas diferencias en la consistencia de la mezcla y en las propiedades físicas de la amalgama.

Si se selecciona un mortero y un pistilo de diseño apropiado, se mantienen sus superficies con las asperezas adecuadas y se emplea sistemáticamente un método de trituración rutinario, gran parte de las variables son factibles de poderse controlar. Hay muchas variedades de modelos de morteros y pistilos. Se considera que un mortero es satisfactorio cuando su diseño permi-

te que durante la trituración, la aleación y el mercurio permanezcan debajo del pistilo sin escurrirse por los costados.

Sea cual fuera la forma del mortero, la superficie de trabajo del pistilo deberá concordar con ella. De ser necesario aumentar las asperezas de la superficie del mortero, estas últimas se pueden esmerilar con una pasta de carborundo.

La presión del pistilo no es crítica siempre que se tenga el criterio apropiado al ejercerla y al mantenerla, de manera que sólo sea la suficiente como para asegurar la amalgamación.

Hay dos formas de agarrar el Pistilo: Una es mantener firme el pistilo en forma de una "lapicera". Si se desea una mayor presión se puede asir como "puñal".

En cualquier caso, todas las partículas de la aleación deberán ser incluidas en la trituración. Si inadvertidamente, algunas de ellas no fueran amalgamadas, o lo fueran parcialmente, en contraste con el resto de la mezcla, la amalgama correspondiente resultará carente de homogeneidad y poco resistente 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.

El tiempo normal de mezcla para la mayoría de los productos de que hoy se dispone oscila entre 25 y 45 segundos al utilizar-- el Mortero y el pistilo.

c). Consistencia de la Mezcla.

Con prescindencia de que la mezcla se haya efectuado manualmente o con un amalgamador mecánico, es evidente que en este período la combinación apropiada de la aleación y el mercurio es una de las principales consideraciones manipulativas. Es en este momento en que en gran parte se determina la composición final de la amalgama y por lo tanto sus propiedades físicas.

Siempre que cada vez se utilicen los mismos pesos de aleación- y de mercurio, la obtención de una mezcla adecuada se puede - controlar por el tiempo de la trituration independientemente de que se haga manualmente o por medios mecánicos.

Habitualmente medimos la cantidad (no la proporción) de aleación y mercurio de acuerdo con el tamaño de la cavidad que tenemos que obturar.

En consecuencia, el tiempo de trituration deberá variar en relación con el volumen de la mezcla.

Por medio de la consistencia de la mezcla se puede determinar la calidad de la trituration con suficiente exactitud. Así,

por ejemplo a la mezcla algo granulosa le falta trituración.

La restauración de amalgama que resulta de esta mezcla, no sólo será débil sino que también, después de esculpida, dejará una superficie granular propensa a la pigmentación. Asimismo con tal tipo de mezcla se producirá un marcado aumento de la fractura de los márgenes.

Si por el contrario la trituración se prolonga hasta lograr el aspecto adecuado, la resistencia de la amalgama alcanzará el máximo y las superficies esculpidas de la restauración después de pulidas mantendrán su brillo durante mucho más tiempo.

De esta manera, con la experiencia se puede reconocer la consistencia adecuada y para el logro de la misma se cuenta con el recurso de ajustar el tiempo de trituración.

La mezcla de amalgama de práctica adecuadamente triturada y amasada, debe satisfacer las siguientes pruebas: A, tomar y retener la impresión del dedo pulgar, B, formar 1 cuerdecilla con los extremos redondeados y C, formar una media esfera cuando se deja caer una esfera de Amalgama de una altura de 25 cms.

CAPITULO XIV

CONDENSACION

El propósito de la condensación es forzar las partículas de aleación remanentes a juntarse tan estrechamente como sea posible dentro de la cavidad y remover al mismo tiempo, la mayor cantidad de mercurio de la masa hasta lograr una consistencia conveniente.

En condiciones apropiadas de trituración y condensación hay poco peligro en remover demasiado mercurio. Es decir, la amalgama debe ser condensada dentro de la cavidad dentaria de manera tal que la masa alcance la mayor densidad posible pero dejando suficiente mercurio que asegure una completa continuidad de la fase matriz entre las partículas de aleación remanentes. Con este proceso se aumenta la resistencia y se disminuye el escurrimiento. Al eliminar el mercurio la expansión -- también disminuye, pero si los demás factores que la condicionan se han controlado como es debido.

Durante la condensación el campo operatorio debe permanecer seco.

La más ligera incorporación de humedad en este período ocasiona una expansión retardada con los consiguientes inconvenientes

en la obturación.

Debido a la naturaleza de la operación, la condensación siempre debe hacerse entre cuatro paredes y un piso, una o más de estas paredes pueden estar constituidas por una lámina delgada de acero inoxidable, que se denomina matriz. La condensación se puede realizar con instrumentos manuales o mecánicos. De todo lo anterior se deduce que la condensación es uno de los pasos más importantes en la realización de una restauración de amalgama para su perfecta adaptación a las paredes de la cavidad. La eficacia de la condensación depende de la plasticidad de la masa, del tamaño del condensador y de la dirección y cantidad de fuerza aplicada, así como del tamaño de las porciones de amalgama que son llevadas a la cavidad.

La finalidad de la condensación es forzar las partículas de aleación entre sí y hacia todas las partes de la cavidad y al mismo tiempo eliminar de la mezcla tanto mercurio como sea posible, dejando solamente la suficiente cantidad que asegure la completa continuidad de la matriz entre las partículas de aleación. Con este procedimiento se aumenta la resistencia compresiva y disminuyen el escurrimiento y la fluidez de este material de obturación. También es importante producir una masa-

homogénea de metal que pueda tallarse y pulirse.

a) Condensación Manual.

El principio fundamental de la condensación manual consiste en eliminar suficiente cantidad de mercurio de la mezcla como para proveer una masa que ofrezca resistencia a los instrumentos condensadores, pero no tanto como para que no aflore el mercurio de la superficie.

Después que la amalgama ha sido triturada, parte del mercurio libre se puede eliminar.

Esto se hace colocándola dentro de una gamuza ó un paño limpio que se conoce como "pañó para exprimir" y se exprime con los dedos.

Según la experiencia que se haya adquirido, se determinará la cantidad que se debe remover de mercurio. La remoción del mercurio acelera el endurecimiento de la amalgama, la amalgama no debe estar tan seca o endurecida como para que el mercurio no pueda aflorar de la superficie durante la condensación y unir así la masa previamente colocada con el incremento recién adicionado.

Normalmente en la práctica, el exceso de mercurio se deja en la masa hasta que cada incremento está listo para transportarlo a la cavidad.

La mezcla fresca se corta en varios trozos, el primero a ser utilizado se coloca en el paño para exprimir y se remueve el exceso de mercurio, es menester no exprimir totalmente la cantidad de mercurio de la masa por cuanto así queda un ligero remanente que se eliminará con los instrumentos condensadores. Uno de los factores más importantes en la condensación lo constituye el tamaño de las porciones o incrementos de amalgama que se llevan a la cavidad dentaria. Cuanto más grande es la porción, tanto mayor es la dificultad para eliminar el mercurio durante la condensación, por esto se deben utilizar incrementos de amalgama pequeños.

El condensador, por lo general es contra-angulado hacia su extremo de trabajo y con una punta activa casi siempre más grande que la utilizada en los condensadores de oro para orificar. La primera porción de amalgama se condensa dentro de la cavidad dentaria forzándola con la punta del condensador bajo presión manual.

Por lo común, la condensación se comienza por el centro, y desde allí se hace avanzar poco a poco la punta del condensador hacia las paredes de la cavidad. Todo exceso de mercurio o de amalgama pastosa que aflore de la superficie se remueve de in-

mediato. Luego que la primera porción de amalgama se ha condensado por completo, se elimina el mercurio de una segunda porción con el paño de exprimir, y el proceso se repite una y otra vez, hasta sobreobturar 1 mm.

b' Presión de Condensación.

La Superficie de la punta del condensador determina la presión ejercida por el operador.

Una punta de condensador pequeña, más que condensar perforará la amalgama. Si por el contrario, la punta es demasiado grande no permite adaptarla dentro de las zonas retentivas de la cavidad y el operador promedio con una punta mayor de 2 mm. no podrá ejercer suficiente presión manual como para proveer una condensación adecuada.

Entre la fuerza que se ejerce y la presión que se realiza en la condensación existe una diferencia de valor. Por ejemplo, al imprimir a un condensador de punta circular de 2 mm. de diámetro una presión manual de 4.5 Kgs. (10 libras), la fuerza de condensación resultante se traduce en una presión de 140 Kgs por cm². (2.000 libras por pulgada cuadrada). En otras palabras, la presión de condensación varía inversamente con el cuadrado del diámetro de la punta del condensador.

Si la de uno de éstos tiene una superficie equivalente a un círculo de 3.5 mm. de diámetro, resulta en consecuencia demasiado grande.

La misma fuerza manual de 4.5 Kgs. que con ella se ejerza, producirá sólo una presión de condensación de 47 Kgs. por cm². (670 libras por pulgada cuadrada). Resulta evidente entonces la mayor efectividad de los conductores de punta pequeña, siempre y cuando no perforen la masa.

La forma de la punta del condensador debe estar de acuerdo con la de la superficie de la amalgama que se presione. Un condensador de punta circular no resulta eficaz para presionar la amalgama en las vecindades de un vértice o un ángulo de la cavidad. En esos lugares están más indicadas las puntas de forma cuadrada o triangular.

Es por esto por lo que, para lograr una mejor eficiencia de condensación, es conveniente trabajar con puntas de diversas formas.

Para asegurar el mínimo de mercurio residual y el máximo de resistencia, dentro de la tolerancia del paciente, la fuerza de condensación debe ser tan grande como sea posible.

c) Condensación Mecánica.

Comercialmente existe una serie de aparatos con los que la condensación se puede efectuar más o menos automáticamente.

Con algunos de estos condensadores mecánicos la condensación-- se logra por una rápida vibración, a veces perpendicular a la dirección de la condensación y otras paralela a la dirección de la misma.

Los principios generales involucrados en la condensación mecánica son idénticos a los señalados para la condensación manual. De cada una de las porciones en que se ha dividido la masa de amalgama se remueve el mercurio, se colocan sucesivamente en la cavidad y se presionan con el condensador mecánico.

Si el condensador es del tipo vibratorio, la punta de éste se mantiene contra la amalgama y se mueve sobre su superficie sin interrupciones.

La presión manual requerida en este caso es mucho menor que la que se efectúa en la condensación manual y por lo mismo, la operación nos fatiga menos.

Tal como describí anteriormente, la restauración se condensa-- porción por porción.

La condensación mecánica tiende hacer aflorar el mercurio a la superficie con mayor rapidez que en la condensación manual y -

por esta razón se pueden emplear incrementos algo más secos. La condensación mecánica aumenta la resistencia inicial de la amalgama. En lo que a la resistencia final concierne, no hay mayores diferencias, se utilice el método de condensación manual o el mecánico, pero empleado éste último en amalgamas provenientes de aleaciones de corte fino, la resistencia final puede resultar algo superior.

La tendencia general de la condensación mecánica es la de reducir la expansión o la de aumentar la contracción de la amalgama.

Este efecto varía con las diversas clases de aleaciones y con los diferentes tipos de instrumentos mecánicos que se utilice, sin embargo, es probable que todos estos últimos se puedan emplear de alguna forma como para obtener amalgamas con cambios dimensionales y otras propiedades adecuadas.

Tanto con los métodos de condensación manual como con los mecánicos, es posible obtener resultados clínicos similares, es cuestión de nosotros elegir el método que más se adapte a nuestra forma de trabajar. Por lo común, la condensación mecánica tiene la ventaja de producir una mayor uniformidad en los procedimientos. No obstante, en el caso de la condensación mecá-

nica de tipo impacto, se debe tener mucho cuidado en los golpes deno fracturar los márgenes del esmalte de la cavidad.

En su estado plástico, la amalgama es incapaz de proteger las frágiles paredes adamantinas. En consecuencia, durante la condensación se deberá tener la precaución de mantener estos márgenes a la vista y mientras se pueda, despejados de amalgama.

d) Adaptación.

Todas las obturaciones dentales están sometidas a la penetración de agentes deletéreos entre el material restaurador y las paredes de la cavidad. Ningún material dental demuestra evidencias de adhesión a la estructura dentaria. En el mejor de los casos, sólo hay una íntima adaptación. Se entiende por Adaptación el grado de proximidad del material a la pared de la cavidad. Al respecto, la amalgama dental no es peor que otros tipos de restauraciones. La restauración de amalgama es única en el sentido de que la filtración tiende a disminuir con el tiempo.

Los cambios dimensionales que se producen durante el endurecimiento de la amalgama, sea una expansión o una contracción, no tienen un efecto manifiesto sobre la cantidad de filtración marginal. Se ha demostrado que se alcanza una adaptación superior haciendo la condensación con pequeños incrementos que con por-

ciones grandes.

Con prescindencia del tamaño de las partículas de aleación, el de los incrementos y otros factores, la adaptación de la amalgama a las paredes de la cavidad depende en gran parte de la habilidad que tengamos.

La técnica correcta sólo la alcanzaremos luego de una paciente y cuidadosa práctica.

CAPITULO XV

TALLADO Y PULIDO

a) Tallado

A los efectos de reproducir la anatomía particular del diente, después de condensar la amalgama en la cavidad se hace el esculpido correspondiente. El objetivo del tallado es simular la anatomía y no reproducir extremadamente los detalles finos. De hacer un esculpido demasiado profundo, el volumen de la amalgama, particularmente en las zonas marginales se reduce, con esta reducción, las porciones adelgazadas se pueden fracturar bajo las tensiones masticatorias.

Si se ha seguido una técnica conveniente, la amalgama se podrá tallar tan pronto como se haya terminado la condensación.

Sin embargo, no deberá comenzarse hasta que esté suficientemente dura como para ofrecer resistencia al instrumental de esculpido. Al hacer esta operación, la amalgama bajo la acción del instrumento cortante debe producir un sonido de "crepitación". Si el tallado se comienza demasiado pronto, al estar la amalgama todavía plástica, se corre el riesgo de que los esculpidores por más cortantes que sean, desprendan porciones de los márgenes.

Una vez que la amalgama está en condiciones, el esculpido debe hacerse teniendo especial cuidado de no perturbar la adaptación. Cuanto más cortantes sean los esculpadores, tanto más segura será la operación.

b) Pulido.

Antes de proceder al pulido final, por lo menos se dejarán transcurrir 24 horas y de preferencia una semana, lapso en el que se supone que la amalgama ha endurecido completamente.

Si se intenta hacerlo inmediatamente después del esculpido sólo se conseguirá bruñir el mercurio y las partes superficiales de la amalgama aún blandas. Al producirse posteriormente las reacciones finales, la superficie pierde el brillo y a veces se torna áspera.

Durante el pulido es sumamente importante evitar el calor.

Toda temperatura por encima de los 65°C (140°F) hará aflorar el mercurio a la superficie y las zonas así afectadas, sufrirán un debilitamiento y una predisposición a la fractura o a la corrosión. El uso de polvos y discos secos puede elevar fácilmente la temperatura de la superficie a dichos grados. El pulido final se logra realizando una serie de operaciones en una secuencia determinada que incluye el uso de un polvo abrasivo-

húmedo en pasta, copa de caucho blando, piedra pómez, piedras finas, fresas, discos y tiras abrasivas. El pulido final se logra utilizando agentes de pulido apropiados tales como polvo extra fino de sílice, seguida por una mezcla relativamente fluida de óxido de estaño aplicado con un cepillo blando colocado en la pieza de mano de baja velocidad.

CAPITULO XVI

PIGMENTACION Y CORROSION

Es por todos conocida la pigmentación y la eventual corrosión que experimentan las amalgamas en el medio bucal. Es por esta circunstancia por lo que su uso se limita a los dientes posteriores. Si la capa pigmentada protege la amalgama confiriéndole la propiedad de la pasividad, no se producen ataques posteriores.

En tales casos la pigmentación por lo común está constituida - por un sulfuro.

Los análisis de difracción de Rayos "X" en las pigmentaciones de las amalgamas indican que la capa pigmentada puede ser - $(H_g, Ag)_2 S_x$ o $Ag_2 S$. En cualquiera de los casos predomina un sulfuro. Sobre esta base es posible anticipar que todo paciente con una dieta de alto contenido de azufre o cuya higiene bucal deficiente facilite la acumulación de azufre en las placas-microbianas, presentará una marcada pigmentación en las amalgamas. Esta circunstancia explicaría las comunes diferencias - que se observan en las pigmentaciones de las amalgamas, aún - en los casos en que hayan sido trabajadas con técnicas evidentemente comparables.

La amalgama dental carece de homogeneidad estructural como - para resistir la pigmentación y la corrosión. Las diferentes fases de que está constituida la amalgama son electrodos con diferente potencial eléctrico que con la saliva como electro-; lito, constituyen un ejemplo típico de célula de corrosión.

El producto de esta corrosión está formado principalmente por estaño y por vestigios de plata y cobre.

Con una trituración y condensación adecuadas se puede aumentar la homogeneidad de la amalgama. Si la trituración ha sido escasa, o si en algunas de las partículas de la aleación no - ha sido tan efectiva como en otras, clínicamente la corrosión se manifiesta por la presencia de oquedades y una decoloración general.

Asímismo si durante la condensación se utilizan pequeños incrementos, no indebidamente secos, se logrará una mayor homogeneidad.

Si luego de su total endurecimiento una obturación de amalgama se pule bien, su resistencia a la corrosión aumenta en forma notoria.

Los vacíos y las oquedades dejados en la superficie después-- del tallado ofrecen oportunidad para la concentración de cély

las de corrosión. La eliminación de estas irregularidades por medio del pulido reduce la posibilidad de que se formen tales células. Además, cuanto más homogénea es la capa obtenida por el pulido, tanto más la misma puede resistir la corrosión.

La superficie puede pigmentarse ligeramente, pero habitualmente no se corroe.

Para proveer a la restauración de amalgama de una resistencia a la pigmentación, es necesario que la capa pulida esté distri buida uniformemente sobre toda la restauración.

Los productos de la corrosión pueden penetrar dentro de los túbulos dentinarios y pigmentar la estructura del diente.

Independientemente de la condición de sus superficies, siempre que una restauración de oro esté en contacto con otra de amalgama, es de esperar una corrosión de ésta última. Dentro de estas condiciones es común encontrar mercurio en el oro, con lo que también puede debilitarse. Es muy importante evitar esta antagonización.

Como se habrá notado, la decoloración general está relacionada con el medio bucal, con las condiciones galvánicas y con las asperezas superficiales. Todo aquello que pueda hacerse para disminuir las irregularidades superficiales redundará en beneficio de una pigmentación y corrosión.

Por todos los medios se deberá evitar la contaminación por humedad, el alto contenido residual de mercurio, la trituración escasa y el pulido insuficiente.

CAPITULO XVII

SIGNIFICADO CLINICO DEL MERCURIO

La restauración de amalgama sólo es posible gracias a las características particulares del mercurio. Debido a este metal, la masa es plástica en sus comienzos, se puede insertar y terminar en los dientes y luego es capaz de endurecer de modo tal que su estructura resista los rigores del medio bucal.

Es un elemento que influye notablemente sobre las propiedades básicas necesarias para los éxitos clínicos.

a) Toxicidad.

Desde los albores del empleo de este material ha surgido la pregunta de si el mercurio puede producir efectos locales o sistémicos en el organismo. Eventualmente todavía se conjetura que la toxicidad del mercurio de las restauraciones dentales es la causa de ciertas enfermedades indagnosticables.

Se ha sugerido asimismo que existe un verdadero peligro para nosotros y la asistente dental cuando durante la mezcla inhalamos los vapores de mercurio, los cuales son capaces de provocar un efecto tóxico acumulativo.

Es verdad que el mercurio de la restauración penetra a través de la estructura dentaria. Un análisis de dentina que sirvió -

de base a una restauración de amalgama, reveló la presencia--
de mercurio, hecho que en parte explica la decoloración subsg
cuente del diente. El uso de mercurio radiactivo en amalga--
mas de plata también ha demostrado que algo de este metal pe
de penetrar hasta alcanzar la pulpa. Sin embargo, la posibilid
dad de reacciones tóxicas, debidas a estos vestigios de mercur
rio que penetran en los dientes, la perceptibilidad a las sa-
les de mercurio disueltas de la superficie de la restauración,
o a la inhalación de los vapores de mercurio, es muy improbable.
No obstante, es de buena higiene mantener el consultorio den-
tal bien ventilado.

Todo exceso de mercurio removido durante la amalgamación y la
condensación se deberá recoger. Si accidentalmente se despa-
rrama, el mercurio se deberá barrer y eliminar de inmediato -
del ambiente. De tomar contacto con la piel, ésta se deberá-
limpiar con agua y jabón.

b) Influencia sobre la Restauración.

El mercurio tiene una Influencia preponderante sobre la conduct
ta física de la restauración de amalgama.

La concentración de mercurio es característicamente mayor en-
las zonas marginales. Independientemente del método de condenn

sación o de la "sequedad" de los incrementos utilizados en la construcción de la restauración, esta observación siempre se cumple. El mayor contenido de mercurio en las zonas marginales es de importancia ya que en estas áreas la resistencia a la fractura y a la corrosión son críticas y por ende facilitan la recidiva de caries.

Las restauraciones que tienen un alto contenido de mercurio, por la inspección visual, se juzgan clínicamente insatisfactorias, ya que su resistencia compresiva disminuye notoriamente.

CAPITULO XVIII

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS AMALGAMAS

a) Ventajas.

- Es absolutamente insoluble a los fluidos ácidos bucales
- Posee gran resistencia a la Compresión.
La A.D.A. establece que las amalgamas deben resistir cargas de por lo menos 3200 kgs. por cm² (45.000 libras por pulgada cuadrada)
- Son de fácil manipulación, si se logra dominar perfectamente una técnica adecuada.
- Se adaptan fácilmente a las paredes de la cavidad sobre todo dentro de los tres primeros minutos, ya que pasado este tiempo comienza su cristalización o endurecimiento.
- Pueden ser pulidas y talladas fácilmente.

b) Desventajas.

- Falta de armonía de color. Por esta razón sólo la podremos colocar en caras oclusales y proximales de piezas posteriores y en cingulo de piezas anteriores.

- Son antiestéticas.
- Tendencia a cambios moleculares. En la cual se cita a la Expansión.
- No tiene resistencias de bordes
- Tiende a contraerse.
- Tiende a escurrirse
- Tienen gran conductibilidad térmica y eléctrica.
- Tienden a pigmentarse y a presentar una visible corrosión.

CAPITULO XIX

USO DE MATRIZ PARA AMALGAMA

La Matriz se define como una forma metálica que restringe la pared de la cavidad ausente y proporciona un contorno adecuado para la restauración. Sirve la matriz para limitar la masa de amalgama durante la condensación, sostiene los materiales plásticos hasta el endurecimiento de éstos, con la consecuente producción de la superficie anatómica ausente. La construcción y aplicación de la matriz influyen en la forma anatómica y cualidades protectoras de la restauración. La restauración con amalgama de clase II y clase I compleja y compuesta son los tipos de preparación en donde se emplean matrices con mayor frecuencia.

a) Condiciones Ideales para toda Matriz.

1.- La Matriz debe ser de fácil aplicación y de eliminación que no ponga en peligro la restauración o estructura dental. El procedimiento no deberá tomar mucho tiempo.

2.- El metal de la matriz debe proporcionar el contorno necesario para la restauración o proporcionar la forma de una superficie proximal ideal para no lacerar el-

tejido blando.

3.- El ensamblado de la matriz debe ser rígido y no - debe desplazarse al condensar la restauración y debe-- permanecer estable durante el asentado de la amalgama.

4.- La matriz deberá contornearse o festonearse para = restringir el tejido gingival y el dique de caucho -- mientras este permanezca en su lugar. El contorno de la banda deberá ayudar a mantener la cavidad preparada aislada y evitar lesiones al tejido gingival.

5.- Buena adaptación al margen gingival, para prevenir sobre obturaciones a esos niveles. Una matriz bien - adaptada ayudará a retirar la encía del piso de la caja proximal.

6.- Crear el área de contacto interproximal correcta - para evitar empaquetamiento alimenticio, daño a la gín- giva y desplazamiento del diente. Es conveniente ado- sar la matriz al área de contacto con un bruñidor de bo la pequeño, para establecer una zona más estrecha de -- unión interproximal, dándole forma de "V", para alojar- la papila gingival.

7.- Altura adecuada; si la matriz es más alta que el borde marginal se empaca con frecuencia más amalgama de la necesaria, con el resultado de que la amalgama se fractura fácilmente durante la remoción de la banda. Si la matriz se corta a nivel del borde marginal, se facilitará el tallado de la amalgama y es más fácil corregir cualquier interferencia en la oclusión.

Se emplean ampliamente los apoyos mecánicos de la matriz, (porta matrices), ya que pueden aplicarse fácilmente para fijar la banda y conservar tiempo. Los diseños de los apoyos comúnmente empleados son similares, pero no producen contorno perfecto y tienen limitaciones con los diseños complejos de la cavidad. Los apoyos que mejor sirven para las restauraciones con amalgama normales de dos y tres superficies, son el toffle mire y el Ivory No. 8. Aplicados adecuadamente y a menudo estabilizados, fijan la banda para resistir la fuerza de condensación. También tendrán que estar formados y contorneados antes de insertar la amalgama.

Las bandas de matriz para los apoyos vienen en diferentes formas y tamaños. El metal de acero inoxidable es de 0.025 a 0.05 mm. de espesor y se curvan o labian para ajustarse a premola--

res y molares.

Son aconsejables las bandas delgadas porque necesitan menos separación para emplazar la amalgama en el área de contacto de la restauración. Ciertas bandas tienen perforaciones en el centro de la tira para restaurar las grandes lesiones gingivales de dientes posteriores.

La aplicación descuidada es responsable de muchas de las desventajas atribuidas a los apoyos mecánicos.

Los excesos de uso y ajuste excesivo de las bandas de acero inoxidable causan contornos proximales inadecuados. Se encuentran contornos negativos o áreas planas contra las paredes bucal, lingual y gingival de la restauración. Cuando estas bandas se ajustan demasiado, se deja un espacio inadecuado interproximalmente para el desarrollo de intersticios.

Se producen las mismas condiciones cuando se usan demasiado las bandas de matriz.

Estas bandas pueden aplicarse varias veces antes de volverse duras por la tensión, después de esto no pueden volver a adaptarse o formarse para ajustarse adecuadamente al diente. No deberán emplearse bandas de matriz que están ya endurecidas y encrespadas.

Los apoyos mecánicos y las bandas de matriz universales podrán emplearse si la preparación de la cavidad es de tamaño normal. Una extensión ideal de la preparación proximal proporcionará cierto fundamento sobre el cual podrá descansar la banda. Se ha aconsejado una técnica de contorneado previo de banda, esta es útil para substituir la forma anatómica proximal. Se emplean pinzas No. 112 para formar metal y para dar delineado a la banda, para ajustarse bajo el margen cervical del diente. El apoyo mecánico solamente sostiene la banda de matriz alrededor de la pieza dental. La fuerza aplicada deberá ser mínima, puesto que esto deberá ser equiparado con la presión de condensación para producir el contorno interproximal. La localización bucal del apoyo ayuda a permitir el emplazamiento de la cuña, y el compuesto para lograr la estabilidad, el compuesto pertenece a las modelinas de baja fusión, de color verde y en forma de barra.

b) Uso de Cuñas.

Con cualquiera de las matrices que sean utilizadas debe usarse la cuña de madera para evitar el escurrimiento gingival del material de restauración. La cuña correctamente colocada mejora la adaptación gingival de la banda a las paredes de la cavidad. ob

teniendo una estabilización de la misma. La cuña correctamente colocada mejora la adaptación gingival de la banda a las paredes de la cavidad, obteniendo una estabilización de la misma. La cuña puede ser colocada desde bucal o lingual dependiendo de la facilidad del acceso. En algunas ocasiones son necesarias cuñas desde bucal y lingual para obtener adecuada adaptación.

Por su dureza la cuña debe ser de madera de nogal.

c) Matrices más comúnmente usadas.

- 1.- Banda en T.
- 2.- Banda fabricada a la medida
- 3.- Matrices Tofflemire

1.- BANDA EN T

Las bandas en T pueden ser curvas o rectas, en diferentes tamaños.

Forma de aplicación:

- a) Se doblan los brazos cortos de la T para formar una abrazadera.
- b) Se pasa a través de ella el extremo libre de la matriz, cuidando que dicho extremo quede del lado bucal y se deslice -

libremente.

- c) Se coloca la banda, que debe quedar, como cualquier tipo de matriz que se utilice, más abajo del escalón gingival de la caja proximal.
- d) Con un alicate se tracciona el extremo libre de la banda - hasta que quede ajustada perfectamente, obteniendo así la - estabilización de la misma.

Para remover la banda se suelta la abrazadera, se saca la cuña y con unas pinzas se retira, haciéndola deslizar por la superficie de contacto en dirección bucolingual.

2.- BANDA FABRICADA A LA MEDIDA.

Se suelda por sus extremos una banda ortodóncica de acero de $\frac{3}{16}$ de pulgada de ancho por 0.002 de grosor, de aproximadamente 4 cms. de largo; se coloca en el diente por restaurar y con una pinza para ajustar bandas de ortodoncia se conforma al diente. Se retira y se suelda eléctricamente en las marcas dejadas por la pinza, para proceder después a su colocación. Estas matrices también se estabilizan con cuñas de madera. Existen también bandas prefabricadas de diferentes tamaños, hechas por algunas casas comerciales (Unitek). Una vez realizada la obturación se corta la banda, retirándose la cuña y ésta en dirección bucolingual.

3.- TOFFLEMIRE

Este tipo de retenedor de matrices es universal y se obtiene en 2 tamaños; normal para dientes permanentes y pequeño para dientes primarios. Se puede colocar por bucal o por lingual, dependiendo de la lesión del diente por restaurar. Debe ser situado de tal manera que el tornillo que retiene la matriz pueda ser manipulado y el retenedor removido en dirección gín-givo-oclusal, mientras que la matriz permanece alrededor del diente, la cual será también removida en sentido linguovestibular.

La Tofflemire requiere también el uso de cuñas para obtener una adaptación cervical satisfactoria.

d) Eliminación de la Banda.

La Banda de matriz debe ser eliminada sin fracturar la restauración.

Por esta razón, se permite un intervalo de algunos segundos después de la condensación antes de eliminar el sobreempacado sobre la superficie oclusal y formar el borde marginal. La férula de compuesto se fractura y el exceso alrededor de los márgenes de la pared proximal se recorta con un explorador.

Después del endurecimiento de la aleación, se extrae la cuña y

se libera la banda.

En cuanto se elimina la banda, se talla la superficie proximal.

Se establecen rápidamente todos los márgenes con explorador - afilado para poder eliminar el exceso metálico. La superficie proximal puede alisarse lentamente con sedadental. Si el intersticio necesita ampliación adicional, deberán usarse cuchillos para tallar. El último contacto de la superficie proximal se hace con la seda dental para alisar el material hasta que la restauración esté algo pulida.

Después de desarrollar el contorno de la superficie proximal, se localizan el margen y el contorno oclusal.

CAPITULO XX

CAVIDADES PARA AMALGAMA

Las cavidades que se usan más cotidianamente en la restauración con amalgama son:

1a.- Clase: Simple, Compuesta y Compleja.

2a.- Clase: MOD, OD, OM

Cavidades menos usuales para amalgama:

3a.-Clase

5a.-Clase

a) Restauraciones con Amalgama de Clase I

Se usan para restaurar cavidades de fosetas y fisuras en molares y premolares y también para restaurar cavidades en dientes anteriores pero nada más en cingulo.

b) Restauraciones con Amalgama de Clase II

Se usan para cavidades sobre las superficies proximales de dientes posteriores.

c) Restauraciones con Amalgama de Clase III

La necesidad de restaurar la superficie proximal con metal y la capacidad de disimular éste diseño específico, hace que las restauraciones con amalgama de Clase III sean apropiadas -

para lesiones en las superficies distales de los caninos por su cara palatina.

Generalmente, la lesión es pequeña con abundancia de estructura dental circundante, lo que hace posible un diseño pequeño y estético.

d) Restauraciones con Amalgama de Clase V

Se usan casi exclusivamente para lesiones gingivales en molares y premolares.

e) Preparación de la Cavidad.

La cavidad preparada es el fundamento de la restauración, y está diseñada para realzar las propiedades físicas de la amalgama de plata.

La preparación proporciona el diseño biológico y de fácil limpieza, y contiene una forma de ensamble para producir espesor axial y pulpar en la restauración. Se prepara la pieza para tener un volumen máximo en el centro y en el margen, para así evitar fracturas generales o desmoronamiento de la restauración. La preparación de la cavidad para la amalgama es tan exigente como las formas usadas para otros materiales, requiere el empleo de instrumentación de rotación, así como manual.

f) Características generales de Preparaciones de Cavidad para la Amalgama.

- 1.- La preparación de la cavidad se extiende a los límites de limpieza propia del diente. Estas son áreas lisas que pueden limpiarse con alimentos abrasivos o por cepillado dental. Se encuentran límites de limpieza propia en los planos cúspideos, bordes marginales y áreas prominentes superiores de los dientes. Cuando se necesita extensión bajo la línea de contorno, se intenta colocar la pared de la cavidad bajo la enca sa na en casos donde el tejido exhiba un contorno y altura normales.
- 2.- Para establecer un espesor en dimensión cervicooclusal, las paredes axiales y pulpaes se localizan a 0.2 mm. dentro de la unión de la dentina y el esmalte. No se hacen ensanchamientos o biseles en las paredes de la cavidad, porque producen bordes de pluma, susceptibles a fracturas. El espesor evita las frac turas generales de la restauración al favorecer, de esta manera su forma de resistencia.
- 3.- El margen de la cavosuperficie se hace para formar la unión de un ángulo obtuso o de 90°. La relación reduce las roturas marginales que ocurren naturalmente en la restauración. La lí

nea de 90° hecha de amalgama y estructura dental produce un máximo de masa marginal y proporciona una relación ideal cuando se trabaja con dos materiales quebradizos.

4.- Las paredes de la cavidad se hacen perpendiculares y paralelas entre sí. La relación de ángulo recto de las paredes internas produce retención y forma de resistencia para la restauración. Es difícil pero si se quiere lograr preparaciones exactas de la cavidad, las paredes deberán estar articuladas por ángulos de línea definida.

Esta angulación no siempre será posible, pero cuando exista estructura dental adecuada, deberá usarse el diseño.

5.- Se usa retención accesoria.

Para apoyar las cualidades retentivas de la forma de ensamble, se usan pequeños socavados mecánicos en las áreas proximales y a veces las oclusales. La unión interna del material de obturación con la pared de la cavidad y los socavados pequeños, mantiene la restauración asentada sobre el diente.

CAPITULO XXI

AMALGAMA PIVOTADA O
RETENIDA CON POSTES

Técnica del Dr. Markley

El problema de fractura de amalgama ha preocupado a la profesión durante muchos años. Por su poca fuerza de tensión, las grandes restauraciones con amalgama frecuentemente sufren fracturas.

Los fracasos por fractura se atribuyen a retención inadecuada e inadecuada fuerza de resistencia y se considera problema en grandes restauraciones.

Cuando se colocan restauraciones de cúspides, bordes o superficies amplias, es necesario usar clavos y preparaciones voluminosas, para evitar la pérdida de la restauración o fractura de alguna de sus partes.

La amplia aceptación de las restauraciones con amalgama retenidas con clavo se atribuye al procedimiento refinado aconsejado por el Dr. Markley. Con el empleo de instrumentos aconsejados, es posible colocar de uno a ocho clavos en la dentina, a una profundidad de 1.5 a 2 mm.

El mayor interés en salud dental y el desarrollo de medidas preventivas útiles han dado por resultado mayor capacidad para salvar piezas muy cariadas. Se ha logrado progresar en el manejo de caries agudas y protrusiones pulpares, para lograr - crear en la práctica odontológica un lugar definido para las restauraciones con amalgama retenidas con clavo. Las fracturas, caries nuevas y roturas dentales requieren el uso de restauraciones con amalgama retenidas con clavo.

La longevidad clínica puede lograrse en las restauraciones con amalgama retenidas con clavo como en cualquier otra restauración de amalgama. Colocar restauración retenida con clavo es mucho más práctico que extraer la pieza y reemplazarla con algún instrumento prostodóntico. A medida que aumenta la necesidad y demanda de amalgamas, el uso de clavos para retención auxiliar se volverá procedimiento sistemático y una ayuda valiosa para salvar dientes mutilados.

Las restauraciones también pueden cubrirse después, con moldes de oro.

a) Indicaciones para Sostén con Clavos.

Mientras más grande sea la preparación ó el traumatismo en el diente, más deberemos pensar en emplear clavos.

-Mutilaciones graves debidas a Caries o Traumatismos.

Muchas piezas muy mutiladas tienen solo cantidades despreciables de estructura vital restante. Aunque la mayoría de estos problemas son causados por caries, los accidentes producen ciertas fracturas que se parecen mucho a la afección causada por una gran lesión.

Siguiendo la costumbre, se elimina la caries, para encontrar el nivel de cimientó sólido de pieza que está al nivel del tejido gingival o bajo él. La restauración que se coloca necesita estar firmemente unida al muñón de raíz vital, por las fuerzas excesivas que se aplicarán a las formas de retención cuando se restaure la función.

- Preparaciones muy extendidas.

A veces se presentan lesiones que requieren ó presentan ya preparaciones extendidas, que sobrepasan los límites recomendados. Las paredes de la cavidad se extienden más allá de los ángulos de línea, cerca de la punta de las cúspides y más allá de otros bordes que soportan tensión. En el área extendida, 1 ó 2 clavos ayudarán a mantener la amalgama en el diente.

- Piezas dudosas con grandes lesiones.

Los dientes dudosos con grandes lesiones deberán restaurarse con amalgama retenida con clavos. En excavaciones profundas -

no siempre puede determinarse con exactitud el pronóstico - pulpar. La excavación parece sólida.

Las pruebas pulpares y de estructura dental restante son favorables y las radiografías son aceptables. Ocasionalmente se presentan síntomas dolorosos antes de la visita y perduran durante el tiempo en que la curación sedante está en su lugar. Como estos dientes pueden considerarse dudosos, no deberán arriesgarse en ellos procedimientos restaurativos largos o costosos.

Después de restaurar la pieza, los síntomas pueden perdurar y en el futuro la degeneración puede requerir una terapéutica endodóntica.

Ocasionalmente, los síntomas desaparecen y entonces las restauraciones permanecen intactas durante períodos prolongados, antes de realizar en ellas cualquier otro servicio. En estos casos, los cimientos del clavo permanecen funcionales durante años, y pueden cubrirse con una restauración fundida, o dejarse descubiertos para que sigan funcionando durante períodos más prolongados.

- Centros para procedimiento de Corona y Puente.

La retención de los moldeados, especialmente los de tipo comple

to o parcial, a veces requiere el uso de un centro. El centro llena la excavación y da forma a la preparación sobre la cual se cementará el moldeado fundido. Como frecuentemente se emplea amalgama retenida con clavo ya que requiere menos tiempo y proporciona un sellado más eficaz.

Los centros de oro fundido deben cementarse en su lugar, la restauración resultante tiene dos recubridores de cemento.

Es aconsejable restaurar piezas tratadas endodónticamente con un centro fundido, colocado en el canal radicular, para lograr retención.

b) Preparación de la Cavidad.

Se da atención a dos áreas definidas en la preparación de la cavidad.

Deberá excavar primero el área dañada que requiera los clavos, para determinar el estado del piso de la dentina. Se prepara el saliente localizado directamente dentro en la unión entre esmalte y dentina para emplazar el clavo.

Después de eliminar toda la caries y colocada la base, se cuadrará el borde de la preparación para semejar a una línea terminal del hombro.

Se hace el cuadrado para crear el espacio en la dentina para -

colocar los clavos, de manera de conservar el esmalte cervical y facilitar la colocación de la matriz de la amalgama.

El cráter previamente ocupado por caries deberá examinarse de cerca para asegurarse de que el piso de la dentina es sólido y la excavación es cuidadosa. El tejido dentinal que también será parte del cimiento de la restauración, se examina para detectar tejido pulpar.

Se observa la profundidad de la cavidad, para determinar el tipo de base intermedia que deberá usarse.

El procedimiento de base no deberá interferir con la condensación de la amalgama alrededor de los clavos. Para asegurar el volumen de la amalgama la base no se construye hacia atrás hasta llegar al espesor original de la dentina. Se coloca el cemento en el fondo y se aplanan para permitir espesor de la amalgama en dirección cervicoclusal y alrededor de los clavos.

Si la cavidad es profunda y se sospecha la existencia de exposiciones diminutas, deberán recubrirse las paredes con una capa delgada de hidróxido de calcio. Después de esto, el material se protege aún más aplicando una capa delgada de cemento de fosfato de cinc para evitar cualquier rotura durante la condensación de la amalgama. Se recubren las bases y la pared -

de la cavidad con barniz para cavidad para mejorar el sellado de la restauración. La protección proporcionada por las bases delgadas reducirá la transferencia térmica a la pulpa. El tamaño de la restauración y el número de clavos requerido se calculan en el momento de la excavación completa. También en este momento se determina la necesidad que puede existir de extensiones adicionales y retención mecánica en la estructura dental. Se siguen las reglas para extensión de las áreas precariadas según los principios que rigen las preparaciones normales de cavidad. Se cortan los surcos mal unidos que soportan la lesión y se extiende el delineado hacia el esmalte liso y de fácil limpieza. La extensión no deberá hacerse más grande de lo normal y deberá ser conservadora para salvar -- cuanto estructura dental sea posible. Ocasionalmente será necesario cambiar el delineado para aumentar la retención y forma de resistencia.

La punta terminal de las colas de milano pueden aumentarse o hacerse paralela a los bordes o pared pulpar. Pueden hacerse socavados accesorios en las paredes de la cavidad para unir y ayudar a la retención proporcionada por los clavos.

La profundidad de la preparación, angulación de la pared y localización de los ángulos de línea internos ayuda a sostener las restauraciones extensas con la amalgama.

c) Instrumentos para Clavos.

1.- Sistema TMS. Estos clavos se enhebran para permitir que el alambre se atornille en el orificio. Se usan fresas pequeñas y no aplanadas para emplazar los orificios en la dentina. Los clavos se atornillan en la dentina con pieza manual o con el destornillador adecuado, lo que proporciona unión interna y retención del alambre.

El método requiere un clavo recto y por lo tanto, más corto. Se necesita espacio adicional en la parte superior del clavo para permitir su colocación. Existen varios tamaños de clavo.

2.- Unión por fricción.- El alambre empleado en esta técnica es más grande que el orificio en 0.025 m. Se hace el mismo tipo de orificio no aplanado con fresas Spirec. Se coloca en su lugar el alambre de hierro por medio de pequeños golpes, lo que crea retención friccional en el diente.

El problema de emplear clavos de golpeado radica en tener que utilizar alambres rectos.

Además no pueden extraerse fácilmente después de ser asentados

en la pieza. Doblar el alambre en el diente dará por resultado la fractura de la porción del hombro en la pieza, quien a su vez creará un margen subgingival.

Por lo tanto, el alambre no deberá doblarse debido al peligro que existe de perder el diente.

La tensión que se acumula alrededor de los clavos de golpeado a veces provoca fracturas del esmalte, si se usa movimiento de mazo poco cuidadoso.

3.- Clavos Cementados.- Este estuche usa fresas Spirec para el orificio no aplanado y un alambre de pequeño tamaño 0.025 mm., se cementa para lograr retención. Los alambres que se proyectan en la restauración pueden doblarse, contornearse o cementarse a ángulos verticales u horizontales. El alambre curvo permite una masa uniforme con amalgama alrededor de los alambres y la restauración no se ve debilitada por el material delgado.

Las fresas Spirec son cortadores exactos debido al ángulo afilado de las fresas. Están hechas de acero blando; esto significa que rápidamente pierden su filo y no deberán usarse en esmalte. Deberán localizarse los orificios totalmente en la dentina. Para facilitar la localización adecuada de las fresas--

en la dentina, se inicia el labio del orificio con una peque
ña fresa redonda. Esto permite asentar la fresa Spirec e ini
ciar el corte con la angulación deseada.

El alambre usado es de acero inoxidable y está enhebrado para
proporcionar unión con el cemento. El alambre tiene una pe--
queña abertura o salida a los lados del orificio, pero debe -
estar firmemente asentado sobre la estructura dental antes de
cementar. Puede formarse el alambre antes de cementarlo, para
ajustarse a cualquier localización antes de la restauración.
El cemento se coloca en los orificios con instrumento espiral
Lentulo.

Este pequeño alambre espiral se ajusta en la pieza manual de
ángulo recto que recoge y sostiene el cemento mezclado. En -
cuanto el reóstato inicia su proceso, la fresa revolvente lle
va el cemento hacia abajo, por la espiral, y a través del ori
ficio. Para facilitar el cementado del alambre en la estruc
tura dental se pueden usar cortadores de alambre especiales,
pinzas para algodón y condensadores. Estos instrumentos faci
litan aún más la técnica.

d) Matrices de Banda de Cobre.

Mientras más grande sea la restauración, más complicada se -

vuelve la construcción de la matriz. Con grandes extensiones bucales y linguales, es necesario usar bandas contorneadas - anatómicamente.

No solo deberá darse forma a la anatomía deseada, también la unión debe ser rígida para soportar las fuerzas de condensación.

Son aconsejables las matrices anatómicas por el contorno que se produce en las superficies proximales de la restauración. Las matrices anatómicas pueden hacerse de bandas de matriz -- previamente selladas o formadas con bandas universales y retenedores. La aplicación cuidadosa de estos materiales y la condensación controlada permitirá el empleo de diferentes tipos de matrices en casos donde permanezca algo de la estructura dental. La estabilización de la matriz y las cuñas gingivales siempre serán necesarias, ya que esto produce estabilidad y evita colgajos cervicales de amalgama.

La técnica de contornear y estabilizar la banda de cobre satisface los requisitos de las matrices anatómicas.

La técnica que se utiliza en el contorneo y estabilización de la banda de cobre, es similar a la que se utiliza en la matriz hecha a la medida, que mencioné en el tema XIX de uso de ma--

triz para amalgama

e) Emplazamiento del Clavo para Clavos Cementados.

Emplazar los clavos no requiere mucho tiempo. Debe seguirse ciertas reglas y con la ayuda del ayudante, estos pueden colocarse en cinco a 8 minutos, independientemente del número de alambres cementados.

Los clavos se localizan en áreas donde se produce tensión durante la restauración. Como éstas áreas generalmente contienen la mayoría de la estructura dental, existe una masa disponible para los clavos.

Estas áreas están localizadas bajo bordes marginales, puntas de cúspides y ángulos de línea. Al hacer los orificios se tiene cuidado de evitar dejar caer los clavos fuera de la pieza ó en la pulpa.

Los clavos no se colocan sobre bifurcaciones o en el centro del cráter de la dentina, debido a estos peligros. En vez de ello se colocan en un círculo alrededor de la dentina excavada.

La profundidad a la que se coloca el clavo se regula por la longitud del metal proyectada en la restauración. Los orificios se colocan en una profundidad de 1.5 a 2 mm. y están siempre localizados en la dentina para estabilizar los alambres.

Estos se curvan para seguir el contorno de la restauración y para producir espesor de 2 mm. de aleación en la parte superior y lateral del clavo en la restauración final.

Los clavos proporcionan más retención si no son paralelos. Como las curvas externas de la pieza sirven de guía para la dirección de los orificios, los clavos son rara vez paralelos. También la base de los clavos deberá colocarse a niveles diferentes en el diente.

Todo lo anterior proporciona sostén y evita la formación de líneas de fractura en nivel de la base de los clavos.

El determinar la angulación de los orificios no es complicado; se hacen paralelos a la superficie dental o radicular.

El perforador del instrumento de hoja no afilada, se mantiene tangencial a la superficie externa, directamente afuera del diente, en donde se irá a colocar el clavo. Se mueve la broca en la dentina 0.05 mm. y se coloca el orificio a una profundidad de 1.5 mm. La radiografía también ayuda a determinar la profundidad de los orificios y la localización de la pulpa. Seguir estas reglas evita la perforación de la pieza o exposición pulpar.

El número de clavos por emplearse está influenciado por el área superficial de la restauración.

Para lograr sostén, se pueden emplear de uno a seis clavos. Se necesita una distancia mínima de 1 mm. entre los clavos, para permitir la condensación y adaptación de la amalgama al alambre enhebrado. Un número excesivo de clavos debilitará la estructura dental y la amalgama en donde estén colocados.

f) Procedimiento.

El procedimiento a seguirse al colocar los clavos es el siguiente:

1.- Después de determinar la localización y angulación de los clavos para el diente, se inicia el orificio en la dentina con fresa redonda No. 1/2 para reducir la pérdida del filo en la fresa Spirec.

Después se coloca la fresa en el orificio, se corta el tejido dentinal a profundidad de 1.5 a 2 mm. La fresa no se mueve lateralmente para evitar que el orificio aumente de tamaño, ocasionando que los clavos se ajusten de manera bastante laxa.

2.- Se corta el hilo enhebrado y se cuadra el final con el disco separador, y después se coloca en la estructura dental. La altura y curvatura de los clavos se ajusta con los cortadores y las pinzas.

Todos los alambres se colocan en la pieza de una sola vez, para

determinar el grado de retención desarrollada y la necesidad de alambres adicionales.

3.- Se dibuja en la cubierta de la bandeja un pequeño diagrama de la preparación. Se eliminan los alambres de la preparación y se colocan sobre el dibujo para evitar cambiarlos durante la cementación.

El llevar los alambres hacia afuera y hacia adentro de los orificios se facilita al hacer surcos en el interior de los picos de las pinzas de algodón. Se hacen dos angulaciones en las pinzas con discos de separación, o también pueden comprarse pinzas para algodón que ya traen los surcos.

4.- Se aplica el barniz de la cavidad a la preparación, incluyendo el margen de la cavosuperficie. Algunos operadores clínicos colocan el barniz dentro de los orificios para reducir el tener que forzar el cemento hacia la dentina cuando se cementan los alambres.

5.- Se hace una mezcla retrasada de cemento de fosfato de cinc para cementar los clavos. Se emplea una gran área de la lose-ta, y la mezcla se hace lentamente hasta que el cemento adquiere consistencia cremosa. Esto permitirá la cementación de cualquier número de clavos sin la necesidad de mezclas adicionales

del material.

6.- Se corta por la mitad la espiral Lentulo para evitar b--
tir la pequeña punta de metal.

El cemento se recoge en la espiral y el exceso se elimina. Se
coloca entonces en el orificio la espiral Lentulo cargada, en
la pieza de mano y se abre rápidamente el reóstato para produ
cir algunas revoluciones que hagan girar el cemento hacia el
fondo del orificio.

7.- Se toma el clavo del dibujo de la bandeja y se coloca en-
el orificio obturado. Se coloca un condensador de amalgama --
sobre el clavo y se aplica fuerza para asentar totalmente el
clavo.

8.- Si la cementación ha sido completa, se formará un pequeño
aro de cemento alrededor de cada clavo. Aproximadamente en-
dos minutos, el endurecimiento permitirá eliminar el exceso de
cemento, con un explorador afilado.

Después de lograr esto, se aplica la matriz y se inserta la amal
gama.

9.- Si se seleccionan clavos de unión por fricción o TMS, se -
usa un procedimiento similar.

Con cada tipo de clavo, vienen las instrucciones específicas -
para su uso.

g) Colocación de la Aleación.

Se requieren muchas mezclas para una gran restauración retenida con clavo. Las cápsulas se cargan con dos pepitas y si se requieren se hacen amalgamaciones adicionales durante el proceso de construcción. El asistente debe estar entrenado para mezclar y llevar eficazmente la amalgama de manera de no interrumpir la condensación.

Se selecciona una aleación de endurecimiento lento para restauraciones retenidas con clavo. Las aleaciones mezcladas en relación de 1:1, generalmente permiten cierto tiempo de trabajo adicional y son de gran ayuda cuando se desarrollan restauraciones bien adaptadas.

Se logra condensación con presión y dirección normales, asegurándose de una capa rica en mercurio sobre la superficie, antes de añadir cada incremento. Esto disminuirá la laminación de la restauración.

Se apreciará el empaclado denso al iniciarse el tallado.

Los condensadores especiales son muy útiles al empezar la condensación y adaptar el metal alrededor de los clavos. Los condensadores Mortonson y Wesco "O" tienen diámetros pequeños y se ajustan bien entre los alambres. La amalgama se empacla-

contra el piso de la preparación y se mueve lateralmente para adaptarse a los clavos.

Cuando se ha adaptado la aleación sobre y alrededor de las partes superiores de los clavos, se puede empezar el sobreempacado.

Se usa un condensador grande, de preferencia No. 2 de Black para comprimir la amalgama en la parte superior de los clavos. Se continúa la construcción hasta lograr un sobreempacado de 1 mm.

Esta capa se condensa excesivamente para atraer hacia afuera el mercurio residual, de manera de poder eliminarlo durante el tallado.

El sobreempacado tendrá aspecto bruñido debido al exceso de mercurio, pero esto no representa problemas puesto que el mercurio, se elimina durante el tallado.

El tallado puede iniciarse después del asentado inicial. El material necesita solo estar suficientemente endurecido para resistir el instrumento tallador, el cual debe ser afilado y al formar la anatomía debe producir un sonido apagado de campana. El proceso de tallado no es importante cuando se emplazan centros, ya que éstos serán reducidos más tarde y cubier-

tos con un molde de oro. Debe darse forma a más metal en la restauración normal retenida por clavo antes de extraer el dique de caucho y establecer una oclusión en buen funcionamiento.

Los tallados en forma de hoja son muy útiles porque pueden usarse para contornear rápidamente las superficies bucal y lingual y para formar los intersticios. El cronometrar el asentado de la amalgama permitirá formar rápidamente la superficie extendida circundante a los clavos. Cuando se está tallando el centro se aplana el contorno para reducir la cantidad de reducción rotatoria requerida.

La restauración retenida por clavos ha ganado popularidad y es un método útil para restaurar lesiones extensas. Hay indicaciones precisas para las restauraciones con amalgama retenidas con clavo y pueden seleccionarse varios tipos de clavos para lograr ventajas de técnica y retención.

h) Pulido

Como la amalgama se usa extensamente, con frecuencia se desprecian los procedimientos de pulido. Una superficie pulida será lisa y exacta, y es siempre importante en todo tipo de restauración.

Cualquier superficie áspera en la cavidad bucal actúa como irri

tante constante de los tejidos blandos. El almacenamiento de alimentos, que acelera la recurrencia de caries en la superficie del esmalte adyacente, se producirá con mayor facilidad en superficies no pulidas.

Cuando se comprenden estos hechos, se vuelve aparente que todas las restauraciones con amalgama han de ser pulidas.

El margen débil de las restauraciones con amalgama produce la necesidad especial de pulido. Parte de la permanencia y éxito se ven sacrificados debido al terminado inadecuado.

Para reducir las posibles roturas, la restauración deberá terminar en unión de ángulo recto con relación al esmalte de la cavosuperficie. Este procedimiento elimina el material sobrante que frecuentemente se fractura y marca profundamente el borde de la restauración con el diente.

La superficie de la aleación de plata es susceptible a deslustre y corrosión. Como la amalgama no es metal noble, poco tiempo después de insertarla se vuelve aparente la formación de óxidos superficiales.

Se usan los abrasivos para acondicionar la superficie de la amalgama durante el pulido y así producir una capa amorfa. Este tipo de superficie es más resistente al ataque de productos corrosivos.

Si se pule indebidamente, la amalgama puede ser dañada.

El mercurio se ve atraído hacia la capa superficial si se hace el pulido 24 horas después de la condensación o si se desarrollan temperaturas superiores a 60°C. La presencia de mercurio adicional hace que la superficie sea más susceptible al deslustre. Un período de 3 días después de la inserción permite que la reacción de endurecimiento termine, y por lo tanto es el período ideal de espera para pulir la amalgama.

Para disminuir elevaciones de temperatura, se aplican los abrasivos de rotación con presión ligera cuando se usan discos de caucho.

El número de los instrumentos de pulido debe ser limitado y usados en orden de abrasión descendente. También cuando se está haciendo el margen en la restauración se necesita visión excelente. Por esta razón la aplicación del dique de caucho ha probado ser de gran ayuda y economía, en especial cuando se refina cierto número de restauraciones. El pulido se lleva a cabo a baja velocidad y con 0.45 a 0.9 Kg. de presión para evitar reacciones dolorosas. Hay un procedimiento ordenado que se usa con eficacia para pulir todo tipo de restauraciones con amalgama. Se usan los instrumentos para localizar el margen, volver a

dar forma a la anatomía o alisar la superficie.

Cada etapa debe llevarse a cabo para pulir cualquier restauración en la cavidad bucal.

i) R e s u m e n .-

1.- Para lograr la comodidad del paciente y la salud tisular de la restauración con amalgama, el Cirujano Dentista deberá esmerarse en el pulido de ésta.

2.- La Amalgama deberá marginarse por la poca fuerza en las esquin^{as} que afecta el material. Esta técnica retrasa las fracturas marginales ya que se eliminan delgadas capas de material.

3.- Es entonces de suma importancia, tener los conocimientos necesarios en el manejo de las amalgamas en cada uno de sus pasos técnicos y llevarlos a la práctica en forma rigurosa para lograr cada vez mejores restauraciones con éste material que sin lugar a dudas seguirá siendo uno de los mejores.

4.- Si el paciente sigue las indicaciones que se le dan después de restaurar su pieza dentaria con amalgama, la eficacia de ésta restauración será aceptable.

BIBLIOGRAFIA

1.- Skinner, W.Eugene

La Ciencia de los Materiales Dentales
Sexta Edición 1970
Editorial Mundi
Buenos Aires, Argentina.
Páginas: 293-348

2.- Peyton, Floyd Avery

Materiales Dentales Restauradores
Segunda Edición 1974
Editorial Mundi
Buenos Aires, Argentina
Páginas: 358-395

3.- Tovar Gálvez, Ma.Eugenia

Propiedades y Manejo de las Amalgamas de
Plata.
México, UNAM. 1973
54 páginas

4.- Gilmore, H. William

Odontología Operatoria
Editorial Interamericana
México, 1976
Páginas: 214-275

5.- Schultz, Louis C.

Odontología Operatoria
Primera Edición, 1969
Editorial Interamericana
México.
Páginas: 73-109

6.- Washington, S.A.

Propiedades Físicas de los Materiales Dentales.
Páginas: 4-45

7.- E.D.I.C.O.M. S.A.

Odontólogo Moderno
México, Febrero-Marzo 1979
Páginas: 13-21

8.- Dr. Mario Lahud

Apuntes de Materiales Dentales
México, 1975

9.- Villaseñor Martínez Conrado

Los Materiales de Obturación Usados en
Operatoria Dental.
México, UNAM. 1966, 48 Páginas.

10.- Phillips, Ralph W.

Materials for the Practicing Dentist
St. Louis, C.V. Mosby 1969
Páginas: 78-88

11.- Odontología Clínica de Norte-América

Materiales Dentales, Aplicaciones y
Recientes Adelantos
Buenos Aires, Argentina
Editorial Mundi 1960
Páginas: 26-38

12.- Odontología Clínica de Norte-América

Simposio de Materiales Dentales
Serie X, Volumen 25
Editorial Mundi
Buenos Aires, Argentina 1969
Páginas: 245-257

13.- MacDonald, Ralph E.

Odontología para el Niño y el Adolescente
Segunda Edición 1975
Editorial Mundi
Buenos Aires, Argentina
Páginas: 154-162