

27/40
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Odontología



AMALGAMA DENTAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A:
SANDRA GALVEZ RODRIGUEZ

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D F,

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION	1
HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL	3
GENERALIDADES, COMPOSICION Y ELEMENTOS	10
Mercurio	12
Estaño	16
Cobre	17
Zinc	18
Platino	19
Galio	20
Indio	20
Paladio	20
Antimonio	21
ALEACIONES	22
Amalgamas Simples	24
Amalgamas Compuestas	27
Aleación para Amalgama de Plata	
Convencional	28
Amalgamas Carentes de Zinc	30
Partículas Esféricas en la Aleación	35
Aleaciones del Tipo de Dispersión	37
Envejecimiento de la Aleación	38

PROPIEDADES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS	40
Adaptación	40
Resistencia a la Compresión	41
Conductividad Térmica	42
Oxidación y Corrosión	44
Deformación de la Amalgama (flow)	49
Solubilidad	50
Cambios Dimensionales	50
Toxicidad	52
Contaminación	55
Dilatabilidad Térmica	56
VENTAJAS, DESVENTAJAS, INDICACIONES.	
CONTRAINDICACIONES Y USOS	57
Ventajas	58
Desventajas	60
Indicaciones	61
Contraindicaciones	62
Factores y Consideraciones Importantes para su Uso	63
MANIPULACION, CONDENSACION Y PULIDO	65
Trituración Manual	69
Trituración Mecánica	70
Condensación Manual	74
Condensación Mecánica	76
Tallado	80
Pulido	80

TEMAS DIVERSOS	82
Efectos Sobre la Pulpa Dentaria	82
Amalgamas con Pernos	82
En Endodoncia	84
Matriz	84
Estudio de la Preparación de Cavidades	89
Restauraciones Temporales	91
CONCLUSIONES	94
BIBLIOGRAFIA	96

INTRODUCCION

El hombre se ha visto perseguido por el problema de restaurar partes de su cuerpo perdidas como resultado de accidentes y enfermedades. Los Odontólogos se han enfrentado a esos problemas desde los comienzos de la profesión, la Ciencia Odontológica continúa siendo dedicada a los analisis de distintas formas para reemplazar estructuras dentales faltantes por medio de materiales artificiales. En la Odontología moderna se reconocen practicas de tipo preventivo, curativo y restaurador, éste último ocupa la mayor parte del tiempo de los Odontólogos.

A través de la Historia, la Odontología ha dependido en gran parte de los adelantos de las artes y ciencias contemporáneas para la mejora de los adelantos y procedimientos, recientemente ha habido grandes adelantos de ambas cosas y todavía se mantiene la relación con las ciencias contemporáneas.

Con el tiempo se ha buscado un material optimo para restauraciones.

Los materiales restauradores utilizados por el Odontólogo incluyen Aleaciones de Oro, Aleaciones para Amalgama, Cementos, Yesos, Compuestos para la toma de Impresiones, Resinas para bases de Prótesis o cualquier otro material con excepción de los agentes terapéuticos y los medicamentos utilizados en la practica.

La Amalgama ha sido uno de los materiales restauradores más serviciales de los utilizados por la Odontología durante más de 100 años.

Pese a que se ha hablado mucho de los defectos y limitaciones de las amalgamas desde que comenzaron a usarse, se han registrado numerosos casos en los cuales casi han alcanzado la perfección como material obturante. Individuos de espíritu investigador estimulados por estos informes favorables se esforzaron por encontrar una explicación a irregularidades que ocasionalmente se observan en las Amalgamas Dentales. Se han resuelto ya muchos problemas relacionados con estas amalgamas restaurativas, y en la actualidad se emplean confiando cada vez más en sus buenos resultados.

HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL

Se ha informado que el uso de la amalgama en la restauración de tejidos dentarios, se remonta hacia 1828-1830, sin embargo el estaño fue también popular antes de ser reemplazado por la amalgama.

En 1805, tuvo un comienzo interesante y promisor debido a que W. H. Pepys, de Londres, inventó el metal fusible y la única objeción residía en el gran calor que requería para su fusión. Contrarrestando esto, Regnard, químico francés, le adicionó un 1% de su peso en mercurio. Por lo que muchos autores lo reconocen como el primero que sugirió el empleo de la amalgama. Pero hacia 1820, hubo controversia sobre el metal utilizado en la amalgama ya que muchos lo atribuyen a W. H. Pepys y otros dan el crédito a D'Arcet.

En 1819, Bell, la usa en Inglaterra y para 1826 M. Traveau de Paris, recomendó el uso de lo que él llamó "Pasta de Plata" que era una mezcla de plata y mercurio destinada a hacer obturaciones permanentes.

Limaban monedas de plata y mezclaban las limaduras con mercurio, la masa áspera que se obtenía se endurecía lentamente.

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

Poco después fue introducida en los Estados Unidos en condiciones algo desfavorables. No sólo fue esta primera amalgama y

su forma de inserción inferior a las existentes hoy en día, sino la forma no adecuada de anunciar la que interfirió con su aceptación por parte de la profesión fue en Nueva York en 1833 cuando los hermanos Crawcour comienzan a obtener las cavidades, presentando la amalgama bajo el fastuoso nombre de Royal Mineral Succedaneum, haciendo un gran negocio, pero a consecuencia del descrédito de estos charlatanes este material permaneció en desuso durante mucho tiempo. Además, había dentro de la profesión personas que creían que el uso de la amalgama podía causar envenenamiento con mercurio.

A pesar de esto, no tardaron muchos dentistas en emplear también la amalgama, con gran disgusto de los mejores prácticos, que eran entonces, grandes orificadores. Ello pronto causó un gran malestar en la profesión y acarreo la división de la American Society of Dental Surgery.

Este material tenía probablemente pocas cualidades que se podrían considerar aceptables pero debido a la facilidad de su manipulación se demostró que tenía posibilidades si se le mejoraba en forma satisfactoria.

A pesar del hecho de que los miembros de la profesión se encontraran divididos en lo que respecta a la conveniencia en el uso de la amalgama se realizaron estudios y mejoras de este material gracias a que varios estudiosos aportaron su valiosa contribución al mejoramiento de la misma.

Se cree que la amalgama de cobre fue empleada por primera vez en 1840.

Elisha Townsend y J. Foster Flagg, dos hombres respetados por la profesión, realizaron en 1855, notables contribuciones tendientes a mejorarla. Townsend, demostró que una aleación compuesta por

partes iguales por plata y estaño era superior a las aleaciones con monedas que contenían plata y cobre que originalmente se utilizaban para preparar la pasta dental, agregando mercurio para usarse como obturación y antes de llevarla a la cavidad de la pieza se exprimía el mercurio y se lavaba la masa resultante con alcohol.

Flagg realizó estudios que demostraron que se podía mejorar la aleación sugerida por Townsend, cambiando la composición a 60% de plata, 35% de estaño y 5% de cobre. En su afán de mejorar la amalgama incorporó pequeñas cantidades de oro y platino, pero estos no producían cualidades superiores en la amalgama.

Alrededor de 1860, surgieron grandes investigadores que se interesaron en llegar a perfeccionar la amalgama.

En 1861, John Tomes y Tomás Fletcher, de Inglaterra, investigan sobre nuevas formas de amalgama y sus propiedades. Siendo popular hasta 1863.

Carlos Tomes experimenta sobre contracciones y expansiones de la amalgama en 1871.

H. Kirby realiza experiencias similares en 1872 y las presenta a la sociedad odontológica de la Gran Bretaña. Luego Witzel, en Alemania y Tomás Hitckcook en 1874, en Estados Unidos, introducen el uso del registrador micrométrico para sus experiencias.

Respecto a la acción oligodinámica y bactericida de los materiales de las amalgamas se realizan investigaciones en 1890 por Miller y Naegelli en 1893, constatándose que la amalgama de cobre es la única que conserva indefinidamente sus propiedades anticépticas.

Nuevos estudios al respecto fueron practicados por Heinz, Lasseur, Pierret, Dupaix y Magitot, con conclusiones similares.

Así mismo, los estudios de la Dra. Sheppard ponen de

manifiesto la acción bacteriana del cobre y el mercurio. El 51% de las restantes amalgamas ponen de manifiesto experimentalmente, una zona libre de cultivos bacterianos a su alrededor.

Cerca del final del siglo, en 1895 y 1898 un gran maestro inglés, Green Vardiman Black, describió los resultados obtenidos en una serie extensa de investigaciones sobre el efecto de la composición y las propiedades de la masa final de amalgama. Black recomendó la utilización de una aleación que era una modificación de la sugerida por Flagg y como tenía mejores propiedades consideró que se trataba de una aleación *mejorada*. Esta aleación para amalgama contenía aproximadamente 68% de plata con cantidades menores de estaño, oro o cobre y zinc. Los estudios de Black sirvieron para demostrar que tanto la composición de la aleación para amalgama como la forma de realizar la mezcla o la manipulación eran importantes para controlar la resistencia de la masa endurecida de amalgama y en la contracción o expansión que podía producirse durante el endurecimiento. Ningún estudio previo había sido tan completo y exhaustivo y el trabajo de Black sirvió de base para nuestras aleaciones de amalgamas actuales.

Publicó el resultado de sus magníficos trabajos "Las características físicas de los dientes humanos en relación con sus enfermedades y las características físicas de los materiales obturantes".

En esos estudios Black estableció el modo de equilibrar los elementos metálicos de la aleación que con el mercurio debía dar lugar a la amalgama.

El equilibrio que buscó Black fue neutralizar de uno de los componentes con la contracción del otro. Después de más de 40 años

dedicados a estos estudios, Black llegó a establecer "Que las obturaciones hechas correctamente con amalgamas modernas son casi iguales a las orificaciones en cuanto a su durabilidad y a su protección contra la residiva de la caries".

En el año de 1900 completa Black sus investigaciones. En 1908 publicó un libro llamado "Dentistería Operatoria".

Este notable trabajo sirvió de base a investigaciones posteriores con instrumentos más perfectos y mejores técnicas.

Algunos estudios que realizó en Inglaterra James Mc Bain y colaboradores en America A. W. Gray contribuyeron algo a la comprensión de la reacción del fraguado de la amalgama y a desarrollar métodos para su ensayo, esto fue en 1919, sin embargo sus investigaciones de Gray fueron publicadas en la Dental Cosmos en marzo de 1920.

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

Una contribución significativa para una ulterior mejora y estabilización de la amalgama en la práctica odontológica fue la adopción en 1929 de la especificación No. 1 de la A.D.A. para amalgama como resultado de los estudios llevados a cabo por la Oficina Nacional de Normas. Por primera vez se convino en la elaboración de un conjunto uniforme de ensayos para determinar las

propiedades de la amalgama y la especificación estableció límites para la composición de la aleación. Como resultado de la adopción de esta especificación se ha producido una gran mejora en la uniformidad de diversas aleaciones para amalgama y como consecuencia se produjeron restauraciones de amalgama más uniformes y que prestaron un mejor servicio a los pacientes desde que la profesión dispuso de ellas.

Desde 1929, se han realizado numerosas investigaciones y estudios no sólo en los Estados Unidos sino también en Europa, Japón y Australia. Estos estudios han permitido mejorar en gran proporción la aleación para amalgama de que dispone la profesión y depurar la técnica de manipulación, lo que permitió tener superiores restauraciones de amalgama.

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

Estos estudios han descrito no sólo los factores relacionados con la fabricación y producción de la aleación para amalgama sino también los factores relacionados con la mezcla, manipulación e inserción de la amalgama en la cavidad. Varios estudios han estado dirigidos hacia la naturaleza básica de la reacción entre la aleación de plata y el mercurio y se tiene en la actualidad un conocimiento mejor de ésta reacción aunque todavía no hay un acuerdo total en algunos detalles.

Hay referencias en la literatura que describen estudios de investigación sobre la amalgama, los cuales han aparecido durante la vida de gran parte de los Odontólogos hoy activos. Estos estudios han servido para demostrar que no sólo son importantes la

composición y el mecanismo de amalgamación sino también la forma de manipulación y las condiciones clínicas que prevalecen en el momento de la inserción son significativas en el proceso de la obtención de una restauración de amalgama exitosa.

GENERALIDADES, COMPOSICION Y ELEMENTOS.

Para manipular adecuadamente los materiales dentales es indispensable conocer sus propiedades físicas y químicas y así poder controlar los fenómenos que suceden al manejarlos y el comportamiento que tendrán estos en el medio bucal donde se verán agredidos por sustancias, temperaturas y tensiones.

Para realizar investigaciones dentro del campo de la Odontología actualmente es necesario poseer un concepto ordenado del átomo en su estructura ya que se debe recordar que toda la materia (incluidos los tejidos dentarios), está constituida por moléculas y éstas por átomos.

La materia existe en una de 3 formas:

- Gaseosa
- Líquida
- Sólida

Una cuarta forma sería el estado Coloidal.

Debe tenerse presente que una sustancia no puede estar en dos o más estados a la vez, pero si es posible pasarlas de un estado a otro tan sólo con modificar las condiciones que rodean a esa sustancia.

La mayoría de los materiales odontológicos cuando ya están en función dentro de la boca, se encuentran en estado sólido.

La Amalgama Dental es la aleación de uno o más metales con mercurio, que endurece constituyendo una estructura cristalina con formación de soluciones sólidas, compuestos intermetálicos o autecticos.

Se estima que el 80% de todas las restauraciones que se hacen en la boca, se basan en el empleo de este material.

La composición de las aleaciones depende de los distintos fabricantes, difiriendo unos de otros pero en pequeños porcentajes.

En promedio tenemos los siguientes valores:

PLATA	65%	mínimo
ESTANO	26-29%	máximo
COBRE	6%	máximo
ZINC	2%	máximo

Estos datos han sido incluidos en la revisión de 1970, por la A.D.A (Norma Nacional Americana).

Con fines prácticos, al hacer la relación se colocan 5 partes de limadura y 8 de mercurio.

Composición típica de Amalgama de Fase Dispersa:

PLATA	70%
ESTANO	16%
COBRE	13%
ZINC	1%

Todos los elementos deben estar químicamente puros. Cada metal o componente es pesado y colocado en un recipiente, en donde son fundidos juntos en ausencia de oxígeno para obtener un lingote, el

cual ya frío es pulverizado en pequeñas agujas, las cuales se recogen en un recipiente y se lavan para remover la oxidación que exista en la superficie.

La aleación resultante es entonces templada normalmente colocandola en una incubadora mas o menos a 100° C durante 10 días.

La Aleación es templada para:

- a) Liberar la fuerza producida durante la fabricación mecánica de las partículas.
- b) Producir una amalgama facil de trabajar.
- c) Aumentar el tiempo de cristalización.
- d) Permitir la expansión adecuada.

Para evitar confusiones en lo que se refiere a la cantidad de plata que contiene una aleación o restauración.

La palabra Aleación se refiere a las partículas sin amalgamar.

La palabra Amalgama, al material amalgamado, es decir aleación-mercurio.

MERCURIO

Es uno de los pocos metales que el hombre conoció desde las épocas más remotas, según lo revela el hecho de haber sido encontrado en tumbas Egipcias que datan del año 1500 A.C. Su nombre común es azogue.

Se obtiene tostando el cinabrio HgS, un mineral rojo oscuro. Dicho mineral es un sulfuro mercúrico que se encuentra en muchas clases de rocas, casi todas volcánicas.

Su nombre extranjero es Hidrargyrum, que significa plata líquida, debido a que posee un brillo intenso. De este nombre proviene su símbolo químico Hg, y en la Alquimia Medieval es .

Una de sus principales características es que a temperatura ambiente es el único metal líquido.

Por sus propiedades de inestabilidad líquida, conductibilidad de calor y electricidad, se emplea en interruptores e instrumentos de medición. Como en amalgamas dentales, que puede formar con todos los metales comunes con excepción del hierro y el platino. Se solidifica a 39° C bajo cero y hierve a los 357° C.

Es tan elevada la tensión superficial del mercurio, que dicho metal no moja la mayoría de los cuerpos; encerrado en un tubo de cristal forma un menisco convexo. Si se derrama un poco de mercurio sobre una superficie plana se observa que se divide en un gran número de pequeños glóbulos, de gran movilidad.

Cerca de una tercera parte de la producción mundial de mercurio encuentra aplicación en la preparación de productos farmacéuticos, por sus propiedades anticepticas.

El mercurio se liga con gran facilidad con otros metales. Dichas aleaciones reciben el nombre de Amalgamas.

Debe ser químicamente puro, pues cuando no ha sido tratado contiene arsénico y puede lesionar gravemente la pulpa.

Los términos puro, bidestilado y tridestilado, no tiene significación en lo que respecta al mercurio. Las iniciales USP³(Q.P.) cuando se apliquen al mercurio indican que no está contaminado en la superficie y que contiene menos de 0.02% de residuos no volátiles.

La contaminación del mercurio destruye la esfericidad de las gotitas de mercurio, haciendo que se alarguen y se pongan usiformes, al hacerlas rodar por una superficie plana.

Por lo que su pureza debe ser comprobada, ya que aún cuando se cuente con una buena aleación, el papel del mercurio es de suma importancia en la obtención de una buena amalgama. El mercurio que no tiene una pureza adecuada cambia las reacciones aleación-mercurio, produciendo fallas en la amalgama.

El porcentaje del mercurio usado en la obtención de una amalgama es variable de una a otra, pero es recomendable que no sobrepase en un 50% su contenido de mercurio, ya que un exceso producirá alteraciones en las dimensiones finales de la amalgama, disminuirá la resistencia y aumentará la corrosión.

El mercurio puede ser proporcionado por el peso de la cantidad requerida, o usando un dispersador de volumen. Lógicamente el dispersador es más rápido.

El porcentaje del mercurio usado en la obtención de una amalgama es variable de una a otra, pero es recomendable que no sobrepase en un 50% su contenido de mercurio, que en un exceso producirá alteraciones en las dimensiones finales de la amalgama, disminuirá la resistencia y aumentará la corrosión.

El mercurio puede ser proporcionado por el peso de la cantidad requerida o usando un dispersador de volumen. Lógicamente el dispersador es más rápido.

El mercurio produce gases nocivos para el sistema nervioso, por lo que debe evitarse el contacto directo con dicho elemento así como la contaminación del operario. Es recomendable el uso de linoleum en el piso, evitando las alfombras que dificultan la limpieza de los restos de mercurio que pudieran caer al suelo.

PLATA

Se extrae del mineral Argentita. Su simbolo es Ag y el de la Alquimia Medieval .

Puesto que la plata es el mejor conductor de electricidad, se utiliza en la Industria Electrónica para equipos especiales. Su uso más importante está en la preparación de aleaciones y en el plateado, siendo la plata el principal componente de todas las aleaciones de buena calidad, pero a consecuencia de su poder de dilatación es necesario agregar otros metales para contrarrestarlo.

Aumenta la expansión siempre y cuando no se exceda porque entonces se podría fracturar la pieza dentaria o causar molestias.

En las aleaciones para amalgamas modernas de buena calidad, el contenido de plata representa una de las dos terceras partes de la composición de la aleación. Este alto contenido de plata es necesario para asegurar adecuada resistencia y un rápido endurecimiento o fraguado al ser mezclada con el mercurio y colocada en la cavidad preparada en el diente.

Para elevar la resistencia de la restauración para amalgamas existen aleaciones con más de 70% de plata en su composición.

Aunque las aleaciones para amalgama de tan grande contenido de plata puede tener una resistencia ligeramente superior, el producto puede tener la tendencia a producir una mezcla no coherente lo que resulta no aconsejable porque es difícil de manipular y tiende a endurecer rápidamente.

La amalgama dental experimenta una pequeña expansión o contracción durante su endurecimiento como consecuencia de la reacción con el mercurio.

Cuando mayor es la cantidad de plata presente en la aleación,

tiende a ser mayor la expansión y por ello las restauraciones hechas con aleaciones que contienen más del 70% de plata tienen una mayor expansión de fraguado que las obtenidas con una aleación con menos del 70% de plata si todos los demás factores se mantienen constantes.

Fue lograda por primera vez en México en 1557, por Bartolomé de Medina, metalurgista español radicado en el mineral de Pachuca. Su procedimiento consistía en formar una mezcla de los minerales finamente triturados, sal común y pirita de cobre tostada y molida -llamada magistral- que se remoja con agua para dar lugar a que la plata se convierta en cloruro. Se extendía la mezcla en una era enlosada o patio, de unos 15 mts. de diámetro, en una capa de poco espesor, se agregaba mercurio en globulos finos y se hacía tratar sobre ellas caballerías por espacio de unas horas. Obtenida así la amalgama se introducía luego en retortas de hierro donde se separaba el mercurio de la plata por destilación.

ESTAÑO

El Estaño fue descubierto desde épocas muy remotas. Lo comprueba el haberse encontrado objetos de bronce que datan del año 3000 A. C.

La principal fuente donde se obtiene el Estaño es el mineral llamado Casiterita.

Se halla poquisimo en estado nativo. Es un metal blanco, de brillo argentino, maleable y fácilmente fusible. Sometido a bajas temperaturas, se convierte en un polvo gris, modificación alotrópica del estaño ordinario.

Su nombre extranjero Stannum por lo que su símbolo es Sn.

Debido a su estructura cristalina, cuando se dobla una barra de este metal cruje en una forma que le es característica.

Es maleable en frío y en aire seco.

El Estaño se agrega para disminuir la dilatación y para aumentar el endurecimiento, debido a que tiene mayor afinidad con el mercurio, que con la plata y el cobre, facilita la amalgamación de la Aleación. Si hay exceso de este metal disminuye la excesiva extensión.

Se adiciona en la aleación como elemento catalizador de la aleación entre la plata y el mercurio, sin el la reacción sería demasiado rápida y la expansión inaceptable.

La proporción del estaño en la aleación debe estar perfectamente controlada ya que un exceso produce contracción, disminuye las propiedades mecánicas.

Es un metal de gran resistencia a los fluidos bucales por lo que se emplea para neutralizar la decoloración y proporcionar blancura a la aleación, contrae en la misma proporción en que la plata se expande (25%), por lo que contrarresta la expansión.

COBRE

El Cobre se halla con bastante frecuencia nativo en la naturaleza. Su principal mineral es la piritita cuprosa.

Es un metal de color rojo característico, muy dúctil y maleable. Es un buen conductor del calor y de la electricidad y es bastante denso. Su símbolo es Cu.

Durante mucho tiempo, este metal ha jugado un papel importante en la metalurgia de las amalgamas dentales, incluso se ha considerado como una alternativa al uso de las amalgamas de plata;

sin embargo esto no es considerado muy convenientemente ya que la reacción del cobre con el mercurio requiere de la aplicación del calor.

Tiene cierto valor terapéutico, ya que se considera bactericida, tiene el inconveniente de oxidarse fácilmente, endureciéndose al contacto con la humedad, razón por la cual no puede ponerse en mayores proporciones, por lo que se considera de poco uso en la actualidad.

Se usa para reducir la cantidad de estaño requerida, para obtener la dilatación necesaria y el tiempo de endurecimiento.

Se añade en pequeñas cantidades, tiende a aumentar la expansión de la amalgama, aumenta la resistencia y reduce el escurrimiento.

En las aleaciones de plata convencionales, el cobre se encuentra en un bajo porcentaje. Cuando existe en alto porcentaje se producen reacciones diferentes, dando lugar a las llamadas Amalgamas de Dispersión.

ZINC

Es conocido desde la más remota antigüedad pero sólo formando aleaciones.

En la naturaleza se encuentra en forma de Sulfuro. Con frecuencia los minerales del Zinc contienen Cadmio. Su símbolo es Zn.

Es un metal blanco azulado. Es cristalino y rompedizo en frío, pero a la temperatura de 100°C . es dúctil y maleable y se trabaja fácilmente.

Su empleo en las amalgamas es motivo de controversias, pues

mientras que por un lado contribuye a facilitar el trabajo y la limpieza de la amalgama durante la trituración y condensación, produce una gran expansión en presencia de humedad. Esto se debe a que el zinc se oxida y libera hidrógeno, que forma burbujas en la amalgama y la expande tanto, que la pieza se puede fracturar o presentar dolor y sobreobtención.

El zinc se usa principalmente como desoxidante. Actúa como un depurador, pues durante la fusión se une con el oxígeno y otras impurezas; así, se reduce la formación de otros óxidos.

Lamentablemente, el zinc, incluso en cantidades pequeñas produce la expansión anormal de la amalgama en presencia de humedad.

Las Amalgamas sin zinc se usan mucho en niños o en casos en que es difícil mantener perfectamente seca el área, en la que se manipula.

Las resistencias de las amalgamas a la compresión es ligeramente menor que de las aleaciones que no lo contienen.

Podemos deducir por tanto, que son más los problemas que los beneficios que ofrecen.

Es importante señalar el uso de otros metales que son comúnmente usados o que bien pueden mejorar o cambiar los resultados de una aleación:

PLATINO

Es un metal brillante, ligeramente azulado, blando cuando es puro, dúctil y maleable. Su símbolo es Pt.

Posee la propiedad de condensar los gases. Es inoxidable.

Se encuentra en unas aleaciones en pequeñas cantidades. No se ha obtenido algún beneficio significativo. Sin embargo, las

aleaciones con un 10% de este metal, muestra mayor resistencia a la corrosión y aumento en la dureza de la amalgama.

Con el mercurio forma una amalgama muy vistosa, sin embargo la unión no se realiza con facilidad y la mejor manera de llevarla a cabo es la fricción continua en un mortero caliente.

GALIO

Este metal ha sido usado experimentalmente como un sustituto del mercurio, debido a su bajo punto de fusión (29.8°C). Las aleaciones Galio-Cobre-Estafío, tienen mayor resistencia y elasticidad, así como una expansión aceptable. Sin embargo, no se ha controlado totalmente la expansión y algunas de estas aleaciones son tóxicas.

INDIO

La adición del indio al mercurio o a la aleación, da un aumento en la plasticidad y en la fuerza compresiva de las amalgamas, pero la amalgamación resulta difícil cuando el indio se encuentra presente en la aleación.

PALADIO

Se emplea en poca cantidad, fragua con mucha rapidez y es difícil de manipular. Kirk dice que la amalgama de paladio es la más duradera de todas, pero que es la más difícil de trabajar. El color de la superficie se altera convirtiéndose en negra, pero no mancha la estructura de los tejidos dentarios.

ANTIMONIO

Se emplea en poca cantidad y confiere a las amalgamas gran dureza.

ALEACIONES

El término Aleación de Amalgama es aplicado a las partículas de la aleación antes de ser mezclados con mercurio, en general son cuerpos pastosos muy brillantes.

Se llaman Aleaciones a las sustancias metálicas obtenidas por la fusión y mezcla íntima de dos o más metales.

Tienen propiedades que las hacen más útiles que los propios metales en estado puro, debido a que pueden aumentar o al mismo tiempo disminuir sus cualidades.

Las aleaciones nunca alcanzan un verdadero estado de equilibrio en el estado sólido. Hay por lo menos tres razones para ello:

- 1.- La rigidez del metal impide la rápida difusión de los átomos para alcanzar el equilibrio.
- 2.- A temperaturas de alrededor de la temperatura de fusión sobre una escala absoluta la difusión puede detenerse virtualmente. Si se calienta la aleación a una temperatura elevada a la cual la velocidad de difusión atómica es considerable, y luego se la enfría en agua, la estructura inestable que tenía a alta temperatura puede tornarse permanente y estable a la temperatura ambiente.
- 3.- La energía en los límites de los granos, no se libera en tanto persistan los límites; por lo tanto, en esa zona nunca se

alcanza el equilibrio completo.

Las aleaciones pre-amalgamas, tienen un porcentaje del 1-2%, haciendo más rápido el proceso de amalgamación y reduciendo la contaminación de la amalgama.

Dependiendo del tipo de Amalgama Dental que se utilice cambia su composición y estructura.

Las aleaciones se pueden clasificar según la cantidad de elementos que las integran:

1.- Amalgamas Binarias. Compuestas por mercurio y otro metal, por ejemplo las amalgamas de cobre.

2.- Amalgamas Ternarias. Compuestas por mercurio y otros dos metales, por ejemplo, mercurio, plata y estaño. (Esta preparación ya no se usa).

3.- Amalgamas Cuaternarias. Compuestas por mercurio y otros tres metales, por ejemplo, mercurio, plata, estaño y cobre. Las llamadas amalgamas de Black.

4.- Amalgamas Quinarias. Compuestas por mercurio y otros cuatro metales, por ejemplo, mercurio, plata, estaño, cobre y zinc. La mayor parte de las amalgamas aceptables hoy en día son de este tipo.

En la actualidad el estudio y la investigación han determinado Aleaciones con más de cuatro componentes perfectamente equilibrados en sus proporciones y con porcentajes basados en el estudio físico-químico de cada uno de ellos y de sus reacciones en conjunto. Estos componentes han quedado establecidos en forma determinada, a raíz de las exigencias de la Federación Dental Internacional, que ha demostrado la necesidad del ajuste a cantidad, calidad y porcentaje mínimo y máximo, a fin de que puedan cumplir con todos los

requisitos indispensables para que en la práctica se llegue a obtener una obturación con la mayor garantía de estabilidad y función. Por estas razones ya no existen en el comercio aleaciones con menos de cuatro componentes, con excepción de la amalgama de cobre, que aún se emplea pero con menos adeptos cada día.

Por lo cual se ha hecho otra clasificación de las Amalgamas:

- 1 Simples. Formadas por mercurio y un metal.
- 2 Compuestas. Formadas por mercurio y cuatro o más componentes metálicos.

AMALGAMAS SIMPLES.

Sólo se emplea la de cobre. Las tentativas para producir amalgamas con otros metales han fracasado porque, en general, o no endurecen o lo hacen con gran lentitud o sufren modificaciones volumétricas tan apreciables que imposibilitan su empleo. Por ejemplo la Amalgama de Oro, no endurece totalmente, la masa queda porosa y se dilata; la de Platino no endurece; la de Plata (Plata y Mercurio) se dilata y no endurece completamente; la de Zinc es muy frágil.

Amalgama de Cobre.- Alrededor del año 1900 se utilizaba en forma extensa esta amalgama como material restaurador, pero ahora cada vez se la considera aceptable.

Esta es una mezcla de cristales de cobre con mercurio que no forman ninguna composición química, es decir constituye una solución sólida. Se presenta en forma sólida, a diferencia de las amalgamas compuestas, que están constituidas por una aleación granulada o foliada, a la que se agrega mercurio en el instante de ser empleada.

La Amalgama de Cobre puede obtenerse haciendo precipitar una

solución de sulfato de cobre con zinc, con lo que se obtiene cobre puro, después se añade mercurio. Se divide en trozos y se deja endurecer. Sin embargo el mejor método según Ward, es la obtención del cobre puro por métodos electrolíticos, mezclandolos después con mercurio.

El comercio la expende en trozos circulares, romboidales o cuadrados, en forma sólida o endurecida.

En consecuencia, para emplearla como material de obturación, es necesario darle plasticidad. Para ello se coloca un trozo en una cuchara especial, se calienta en la llama suave de una lampara de alcohol, hasta que se desprendan de la superficie gotas de mercurio, cuidando que el calor excesivo no queme a la amalgama. En este momento, se le vuelca en un mortero para amalgama a fin de completar la plasticidad, triturandola durante 60 seg.

El endurecimiento de la masa después de condensada se obtiene después de 2 hr.

La obturación se ennegrece a los pocos días de estar en la boca, color que comunica a la dentina y a veces llega hasta colorear la pieza dentaria.

Se desgasta con facilidad, por lo que las relaciones de contacto se pierden, estos restos que se han desgastado pueden originar intoxicaciones a personas susceptibles. A este respecto, podemos citar el caso de Roussey:

"Insertó en un periodo de cuatro años treinta y ocho obturaciones a una persona muy propensa a las caries, comenzando cuando el paciente tenía 15 años, algunas de las obturaciones eran voluminosas e interesaban zonas subgingivales; en las superficies triturantes se desgastaron con gran rapidéz.

Posteriormente, el paciente enfermó con manifestaciones de influenza y cólicos. Todas las intervenciones médicas resultaron infructuosas, pero la remoción de las obturaciones de amalgamas de cobre interesadas por el acto masticatorio bastó para que las diarreas, entonces incoercibles, desaparecieran en cuatro días".

La gran defensa de la Amalgama de Cobre es su pretendido poder antiséptico, lo que permitirá su empleo en bocas muy susceptibles a la caries y especialmente, la haría indicada en dientes temporales.

El poder antiséptico de esta amalgama se debe a la formación de óxido cúprico y cuproso sobre toda la superficie de la obturación en contacto con la dentina. Si la cavidad se ha obturado húmeda y a ello se agrega la contracción de la amalgama, se formarán estos óxidos en el piso y paredes, que no sólo ejercen antisepsia, sino que pueden llegar a detener la caries no totalmente extirpada. Pero esta contracción provoca filtraciones constantes, lo cual hace ingerir en forma permanente los óxidos de cobre. Si en cambio se mantiene seca la cavidad, la caries residual proseguiría su marcha y la acción antiséptica se manifestaría cuando, por contracción del material, se filtrase saliva y se formen los óxidos de cobre.

Una contraindicación importante demostrada por Ward es que causa la muerte lenta e indolora de la pulpa, pues se han encontrado restos de óxido cuproso en pulpas muertas de dientes obturados con esta amalgama.

También es el material más usado en pacientes infantiles, tanto en dientes anteriores como posteriores, aunque su frecuencia de uso en dientes anteriores va disminuyendo.

Se puede hacer una Amalgama binaria con plata y mercurio o con estaño y mercurio, ambas tienen sin embargo un gran inconveniente;

la primera se dilata excesivamente al cristalizar, pudiendo fracturar las paredes dentarias que la alojen. La segunda por el contrario, se contrae demasiado al endurecer, con el riesgo de quedar holgada y desprenderse de la cavidad.

Se denominan Amalgamas Equilibradas, Balanceadas o Compensadas, aquellas en que los componentes Plata-Estafío, se han proporcionado en tal forma que las dilataciones que provoque uno, se compone con las contracciones que origine el otro. Para que esto se cumpla es necesario que el estaño entre en una proporción mayor de 25% pero menos de 27%. Además de estos dos metales, que confieren a la amalgama la propiedad de cristalizar, se usan otros dos: Cobre y Zinc.

AMALGAMAS COMPUESTAS.

Son llamadas también quaternarias. Tienen en su fórmula, mercurio, plata, estaño, cobre y zinc, admitiéndose vestigios de otros metales. Su alto porcentaje de plata hace que en la práctica se les denomine simplemente Amalgamas de Plata.

Existen dos corrientes que aconsejan el porcentaje de aleación:

- Americana. 65 a 70%
- Europea (especialmente alemana) 50 y 65%

En general puede decirse que con aleaciones de alto porcentaje de plata, se obtienen obturaciones de mayor tenacidad, gran expansión, resistencia a la corrosión y endurecimiento rápido. En cambio el bajo porcentaje argéntico causa ligera expansión, color más claro que se torna amarillento con el tiempo (de ahí la confusión de llamarlas "Amalgamas de Oro", menor solidez con

respecto a la presión, y, sobre todo, endurecimiento lento.

En la actualidad las aleaciones de mayor calidad tienen elevado porcentaje de plata, compensando sus ingredientes con el agregado de otros metales, que actúan como reguladores y modificadores.

Aleación para Amalgama de Plata Convencional.

Este tipo de aleación es en sí el material que más se ha usado a través del tiempo para la restauración de piezas dentarias. Aún cuando ha perdido fuerza ante las nuevas aleaciones que han mejorado este tipo de material, cabe señalar que todo adelanto en cuanto a propiedades de la amalgama, parte de los estudios y observaciones realizadas con aleaciones convencionales.

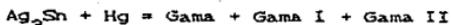
La amalgama de aleación convencional nunca deja de tener variaciones en la estructura y es imposible señalar el momento en que la amalgama logra tener estabilidad molecular, siendo esto lo que ha desacreditado a este tipo de aleaciones.

Sin embargo, la serie de reacciones que se observan, se explican mediante fases en las cuales se notan diferentes cambios, siendo la llamada fase Gama II, la que más fracasos llega a causar. Las fases de la amalgama se hacen presentes con más intensidad durante las horas más próximas a la colocación de la restauración. Podemos señalar dos fases básicas en el sistema plata, estaño y mercurio, siendo conocidas técnicamente como fase I o Gama I y fase II o Gama II. Una contracción inicial se presenta como resultado de la difusión de mercurio dentro de la aleación y la solución de partículas y mercurio. En la práctica esta contracción es mínima y de corta duración, siendo rápidamente reemplazada por expansión; esta expansión es atribuida a una respuesta molecular de plata y

estaño para compensar la presencia de mercurio.

La fase primaria es entre plata y estaño y se le conoce como fase Gama y los productos de la reacción son Gama I y Gama II.

La fase Gama I, es un intercambio entre mercurio y plata y la fase II, es una reacción producida por mercurio y estaño; por lo tanto, se puede concretar en una fórmula para simplificar la reacción y lograr una mayor comprensión de las fases de la amalgama.



Siendo como se mencionó, Gama I, la reacción entre Hg y Ag, y Gama II, la reacción entre Hg y Sn.

Durante la fase Gama I, la reacción entre plata y mercurio, produce dureza a la amalgama y la hace más resistente a la corrosión. Por el contrario, la fase Gama II afecta a la amalgama haciendola susceptible a la fractura y la corrosión. De lo anterior se deduce que Gama II es una reacción desfavorable para la amalgama convencional. El periodo de mayor intercambio molecular se realiza en la cristalización de la amalgama, es decir, en el tiempo que tarda en adquirir cuerpo y dureza la amalgama. Las especificaciones de la A.D.A., señalan que una amalgama debe poseer una resistencia de 20 kg/cm^3 a los quince minutos de colocada. Este tiempo es el que se considera de mayor actividad en la reacción; posteriormente decrece la actividad molecular, pero esta no termina nunca.

Recordemos que las aleaciones para amalgama convencional se encuentran en diferentes marcas y cualidades, e incluso varían en su composición y en el tamaño de sus partículas, pero unicamente con el uso clínico de esta aleación, se puede llegar a discernir cual es la que más ventajas aportará. Por otra parte, es necesario señalar que este tipo de aleación ya a sido desplazado por aleaciones que tienen

un mejor comportamiento en el medio bucal, al tener un mejor control sobre la fase Gama II, que como se mencionó anteriormente, es la responsable de un número elevado de fracasos de la amalgama. Esto es determinante y, si realmente se trata de lograr mejores tratamientos y más duraderos, este tipo de aleación no deberá utilizarse mientras se cuente con mejores aleaciones, y sólo deberá considerarse como una opción de menor costo y que también pudiera ser indicada en dentición temporal, en la que el tiempo que la restauración permanecerá en la boca, es reducido, por tratarse de dientes deciduos.

Amalgamas carentes de Zinc.

El uso del zinc en las aleaciones para amalgamas siempre ha sido un tema de controversias. Existen diferentes puntos de vista y es calificado como indeseable y como indispensable. Aún cuando este elemento raramente sobrepasa el 1%, no deja de tener efecto en la amalgama.

La humedad de la cavidad oral es siempre un factor importante en las consideraciones que se toman en cuanto al comportamiento de las aleaciones para las amalgamas, una vez que se colocan en una restauración que será sometida al ambiente bucal. Ha quedado establecido que la humedad produce un deterioro en la amalgama y este es mayor en las aleaciones que contienen zinc en su estructura; de aquí el interés que cobra las aleaciones carentes de este elemento, justificando su uso en aquellos casos en que no se puede obtener un campo seco para la inserción de restauraciones de amalgama.

La ausencia del zinc en las aleaciones producirá una disminución notoria en cuanto a su resistencia a la compresión.

debido, básicamente, a que las aleaciones sin zinc presentan en su estructura una porosidad mayor que las aleaciones con zinc, disminuyendo la calidad clínica de estas aleaciones.

Concluyendo, podemos señalar que en el uso de estas aleaciones se sacrifican cualidades en cuanto a la durabilidad de la restauración en la boca. Sin embargo, se justifica el uso de las aleaciones carentes de zinc, cuando no se logre un campo seco. Esto puede traducirse en restauraciones que tengan que colocarse, ya sea subgingivalmente, e incluso, en casos de apicectomías, sin olvidar las aleaciones en piezas temporales de pacientes o casos en que la humedad, ya sea de saliva o sangre, este presente y no exista posibilidad de evitarla.

La aleación puede ser proporcionada por peso, por el uso de pastillas de aleación, empaque pre-pesados, o mediante dispersador de volumen. El uso del dispersador no es exacto, ya que depende de que tan comprimida se encuentra la aleación.

Los proporcionadores mecánicos tienen cierta exactitud pero se debe cuidar siempre del buen funcionamiento de los aparatos, ya que al encontrarse sucios, proporcionan mezclas que no son las requeridas.

Las aleaciones pueden ser clasificadas sobre la base de la miscibilidad de los átomos en el estado sólido. La aleación más simple es aquella en la cual los átomos de dos metales se entremezclan al azar en una red espacial común. Vistos al microscopio los granos de tales aleaciones pueden asemejarse a los de los metales puros: la estructura es totalmente homogénea. Se dice que los metales son solubles entre sí en el estado sólido y a las aleaciones se les denomina soluciones sólidas.

Las partículas de la limadura de las aleaciones de amalgama son de 3 tipos:

1) Grano Fino. Son más recomendadas debido a que tienden a producir un endurecimiento rápido. Son partículas pequeñas, tienen la ventaja de una mayor fuerza, dando una superficie de terminación más básica, lisa y de manipulación más fácil. Por su menor área superficial es más fácil de obtener un área homogénea y tersa.

2) Grano Grueso. Su superficie no es suficientemente lisa para condensarla y adaptarla convenientemente a las paredes de las cavidades. Además, cuando la amalgama ya a sido terminada y se ha reconstruido la anatomía de la pieza, la superficie queda más áspera, una vez pulida es más factible que se pigmente que aquellas de grano fino, donde la superficie queda perfectamente lisa. Requieren menor cantidad de mercurio que la anterior, su manipulación es más complicada.

3) Esférica. Estan preparadas con partículas esféricas, lógicamente se produce una amalgamación más completa alrededor de las partículas, la fuerza inicial después de una hora es superior en un 25% a la de las aleaciones convencionales. Nos da una superficie tersa y requiere poco mercurio.

La aleación de cada una de ellas esta suspendida al criterio del operador, aunque actualmente existe una tendencia de uso de las limaduras esféricas, en virtud de poder condensarlas mejor y obtener una alta resistencia.

Antiguamente, la fabricación de las aleaciones para amalgama de plata fue un proceso rudimentario, que carecia de control de calidad, al olvidarse de preservar o superar las cualidades de las aleaciones empleadas.

Actualmente, la manufactura comercial ha hecho evolucionar este campo con la finalidad de obtener mejores aleaciones. Se pueden encontrar aleaciones en las formas ya mencionadas. Sin embargo, en cuanto se refiere a la obtención de limaduras se siguen aún los mismos principios para su proceso de fabricación.

Presentación en el mercado:

Las partículas de la aleación de plata para amalgama dental se encuentran en tres presentaciones.

- 1) Polvos en frascos.
- 2) Polvo en sobres.
- 3) Tabletas en tubos.

También estas presentaciones dependen de acuerdo al fabricante, su proceso de fabricación y a su uso.

Las pastillas de aleación para amalgama son fabricadas por la mayoría de las casas fabricantes de productos dentales; se encuentran envasados en tubos plásticos o en envases de cristal; la mayoría de las casas ofrecen la aleación en presentaciones de 1 onza con 80 pastillas de 0.35 a 0.40 gr.

La obtención de las pastillas es mediante prensas que comprimen la aleación dosificada en polvo, dándole, al prensar forma a la pastilla. La presentación de este tipo es cómoda para el Odontólogo que carece de un amalgamador con dosificador adecuado.

La aleación en polvo en nuestro país, es poco menos utilizada que las demás; debido principalmente a que si no se cuenta con los implementos necesarios para dosificar se puede llegar a desperdiciar el material, por la dificultad en cuanto a dosificar se refiere.

Existen en el mercado cápsulas de aleación de mercurio predosificadas, que se consiguen en cantidades de 25, 50 y 100

cápsulas. Como se mencionó, contienen la aleación y el mercurio predosificados. Generalmente la dosificación es de un 50% de aleación y 48% a 51% de mercurio. La aleación está en polvo y mediante un mecanismo simple en la cápsula, al girar la cabeza de ésta se rompe un sello que contiene el mercurio; entonces se procede a llevar la aleación al amalgamador. Las cápsulas sólo pueden ser usadas un vez.

Esta presentación ofrece la ventaja de obtener amalgamas con dosis correctas de aleación-mercurio, evitando el exprimido para eliminar el exceso de mercurio. Pero su inconveniente es que el costo es más elevado.

La mayoría de los fabricantes van modificando con el tiempo sus aleaciones con el propósito de alcanzar características tanto en su manipulación como en sus propiedades físicas.

Limaduras como partículas.

Durante mucho tiempo, las aleaciones a base de limaduras, fueron las únicas que se comercializaron y las características de la aleación de amalgama fueron determinadas usando este tipo de material.

Fundamentalmente, las limaduras para aleación son obtenidas mecánicamente, partiendo de un lingote de aleación que se hace girar en un torno, para que mediante una punta de acero se obtengan las limaduras.

Los diferentes componentes metálicos de la aleación, deben ser proporcionados en cantidades adecuadas, para colocarse en un recipiente, para su fundición.

Una vez en el recipiente, se procederá a elevar la temperatura, hasta lograr el punto de fusión de la aleación y

esperar a que ésta sea homogénea.

El proceso de enfriamiento debe ser rápido ya que de lo contrario, se provocaría la organización atómica en una zona de la aleación, por lo tanto, se establece que el enfriamiento se llevará a cabo rápidamente.

Después de enfriar la aleación, deberá elevarse la temperatura nuevamente, pero sólo hasta 400 o 500 °C y mantener en esta temperatura durante un lapso de 12 o 24 hrs. para lograr un equilibrio en la estructura. Esta operación es conocida como homogeneización de la aleación.

Después de realizado este proceso, se procede a realizar el corte del lingote en limaduras del tamaño deseado.

El tamaño de las partículas dependerá de las especificaciones buscadas. Este es obtenido mediante cortes en torno o fresadora.

Las aleaciones a base de limaduras son las más antiguas y hoy en día, han sido superadas. Los procesos de fabricación, incluso han llegado a ser un alarde de técnica con la que se contaba en el pasado.

PARTICULAS ESFERICAS EN LA ALEACION

Existe muy poca variación en la composición de las aleaciones de plata. Sin embargo, el tamaño y forma de las partículas influyen enormemente en las cualidades de trabajo y propiedades físicas de la aleación.

La técnica más conocida para la fabricación de partículas esféricas es la masa de aleación fundida. Para la elaboración de la aleación se tienen que controlar diferentes factores. Es imperativo que los metales a usar se encuentren en perfecto estado de pureza

antes de ser fundidos. Durante la fundición se deberá evitar la oxidación de los metales, mediante la adición de zinc al momento de fundir.

Durante todo el proceso se deberá controlar la pureza de la aleación esto es, no se permitirá ningún contacto con agentes externos a la aleación, evitando así la incorporación de impurezas.

El proceso de fundición es exactamente el mismo que se mencionó para aleaciones en forma de limaduras, sólo que una vez alcanzado el punto de fusión y realizada la homogeneización de la aleación se procede a realizar el proceso de vaporización y atomización de la aleación, la cual es lanzada a una cámara de gas inerte; lo que produce una mezcla de partículas de diferentes tamaños.

Posteriormente, las partículas son graduadas mediante la utilización de mallas, separando las partículas en diferentes tamaños; de acuerdo a la trama de la malla.

Las partículas una vez seleccionadas, están listas para ser usadas, siendo aprovechables únicamente las más pequeñas, a este proceso se le conoce con el nombre de Elutriación.

El proceso descrito anteriormente, es específico para la obtención de partículas esféricas, las cuales se pueden encontrar tanto en aleaciones convencionales, como en las llamadas de fase dispersa. En sí, la utilización de partículas esféricas es indistintamente adecuada tanto en presentaciones únicamente de partículas esféricas, o combinadas con partículas en forma de limadura; los resultados que se obtendrán están directamente relacionados con la calidad de los metales incluidos en la aleación.

Las aleaciones a base de partículas esféricas se

comercializaron desde hará unos 20 años; sin embargo, no siempre recibieron gran apoyo en la práctica odontológica, pero se mantuvieron vigentes hasta la aparición de las amalgamas de fase dispersa, en las cuales se encuentran presentes partículas de aleación en forma esférica.

Una de las diferencias entre las aleaciones de limadura y las esféricas, es la resistencia inicial a la compresión de la amalgama, siendo más elevada la resistencia inicial de las aleaciones esféricas en un 25 %, comparadas con las limaduras; dicha resistencia se basa en el sistema básico de plata-estaño, y aunque ahora se han fabricado varios tipos de aleaciones cuyo valor de resistencia es semejante, aún siguen teniendo un nivel elevado de resistencia inicial.

ALEACIONES DEL TIPO DE DISPERSION

Como mencionamos anteriormente, las amalgamas de fase dispersa contienen una cantidad elevada de cobre, en relación con la aleación convencional para amalgama. La forma o método de incorporar el cobre a la estructura puede variar de un producto a otro, pero se ha establecido que para cualquier fabricación de amalgamas de fase dispersa, se parte de la utilización de un compuesto eutéctico el cual es preparado en partículas esféricas formando una mezcla de partículas de plata (Ag) y estaño (Sn), el cual puede encontrarse en forma esférica o limaduras.

La forma en que se fabrican las partículas esféricas o las limaduras es exactamente la misma que para el tipo convencional de amalgamas, es decir; el cambio que se nota en la fabricación de un tipo de aleación a otro no reside en el procedimiento de obtención

de las partículas sino en la proporción en que se encuentran los componentes.

Por lo tanto es importante señalar que, ya sea una aleación convencional o una de fase dispersa, el proceso de fabricación no varía significativamente.

Las aleaciones convencionales se encuentran generalmente compuestas por partículas en forma de limaduras.

Las partículas esféricas pueden encontrarse en una aleación para amalgama del tipo convencional o de dispersión sin existir relación directa entre la forma de las partículas y el tipo de aleación.

Las aleaciones de fase dispersa pueden estar compuestas de partículas en forma de limaduras combinadas con partículas esféricas o bien, pueden componerse exclusivamente de partículas esféricas.

ENVEJECIMIENTO DE LA ALEACION

Black antes del año 1900 y luego otros investigadores observaron que las partículas recién cortadas a partir del lingote de aleación reaccionaban en forma distinta con el mercurio a lo que lo hacían las partículas más viejas. En general, las partículas de aleación recién cortadas se amalgaman más rápidamente que las envejecidas y la amalgama resultante endurece más rápidamente cuando se la obtiene con aleación obtenida recientemente. Resulta por lo tanto conveniente envejecer en alguna medida a la aleación para mejorar la vida útil de almacenamiento del producto.

Este proceso de envejecimiento se cree que está relacionado con la liberación de tensiones presentes en las partículas de aleación y que se han producido durante la operación del corte del

lingote.

En la actualidad es una practica corriente envejecer artificialmente a las partículas de aleación, sometendolas a una temperatura controlada de 80 a 100° C. durante lapsos variables de 1 a 4 o 6 hrs.

No todos los productos están convenientemente envejecidos en el momento de ser comercializados y por esta razón continuarán envejeciendo durante el almacenamiento y por consiguiente cambiarán sus propiedades. Por ello no es aconsejable comprar por vez más cantidad de la aleación para amalgama de la que se calcula utilizar en un año.

Estas aleaciones nos dan:

- Amalgamas más resistentes.
- Menos escurrimiento una vez cristalizados.
- Presentan menos cambios dimensionales.

Para finalizar, decimos que lo importante es saber que se cuenta con un material que tiene grandes cualidades y que estas dependen de nuestra habilidad y destreza para lograr una buena manipulación de este material, o de cualquier otro, sin olvidar cada paso, desde la elección del material indicado hasta su terminado o pulido final.

PROPIEDADES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS

Vamos a describir aquí algunas de las propiedades de la Amalgama que el Clínico debe conocer.

1. - Adaptación.

Es una de las propiedades más importantes de la amalgama. Su adaptación a las paredes cavitarias es perfecta, siendo practicamente visible al desobturar una cavidad. Se amolda fielmente, a todos los contornos, llenando por completo todos los intersticios de la cavidad, sin adherirse.

Black demostró que una amalgama lodosa se retrae en los ángulos cavitarios en cuanto cesa la presión de los condensadores, razón por la cual no es aconsejable iniciar el relleno de la cavidad con amalgamas ricas en mercurio. Rommes y Skinner han demostrado que el exceso de mercurio altera la condición de adaptación del material, desde que se producen expansiones durante mucho tiempo, que llegan a provocar intensos dolores al paciente.

Se hicieron algunas pruebas para ver el grado de adaptabilidad de la amalgama, que consistio en:

Cortar un molde partido o seccional. Generalmente en las paredes del molde seccional se tallan señales de referencia o se graba un dibujo si fuera necesario. La precisión que se producen en la amalgama nos dará aproximadamente la medida de adaptabilidad que

ésta tenga.

La misma solubilidad que dá plasticidad a la masa amalgamada cuando se esparce en la palma de la mano, ha de ser suficiente para darle todas las propiedades de adaptación si la amalgama se aprieta como es debido en el fondo de la cavidad.

2.- Resistencia a la compresión.

La mayoría de las Amalgamas tienen valores de resistencia compresiva de 2,800 a 3,500 kg/cm², cuando son adecuadamente manipuladas.

La resistencia de la amalgama generalmente se determina con pequeños cilindros de dimensiones de 8 mm. de longitud y 4 mm. de diámetro. También se han utilizado cilindros más grandes de 12 mm. de longitud y 8 mm. de diámetro para los ensayos bajo presión y se han encontrado evidencias de que las probetas más pequeñas de unas centenas de kilogramos de fuerza por cm² superiores a los que se obtienen con las probetas más grandes. Las probetas más pequeñas representan más aproximadamente la cantidad de amalgama que se podría utilizar para realizar la restauración de un diente y son aceptables para realizar los ensayos.

La resistencia al cabo de media hora es relativamente baja, al cabo de 8 hrs. estas muestras de amalgama habían alcanzado aproximadamente 85% a 95% de su resistencia final máxima.

Si una restauración de amalgama es sometida a fuerzas compresivas durante la masticación poco tiempo después de su inserción puede ser seriamente dañada como para producir una fractura. Durante las primeras 2 o 3 hrs. que siguen a la inserción en la cavidad las fuerzas de oclusión suficiente para producir una fractura pueden ser muy pequeñas ya que la masa de amalgama es muy

débil. Si la amalgama demora mucho en llegar a su resistencia máxima y los hace en muchas horas o quizás en un día o más, está más sujeta a ser dañada por causa de una sobrecarga relativa. Parece conveniente que la amalgama desarrolle una elevada resistencia enseguida de ser colocada en la cavidad para evitar ese inconveniente.

La trituración no altera gran cosa la resistencia de las amalgamas; no así mismo el mercurio, ya que un exceso de éste puede producir una marcada reducción a la resistencia.

Otro factor que influye dentro de la resistencia a la compresión, es la condensación; entre más alta sea la presión de condensación, mayor será la resistencia a la compresión.

3. - Conductividad térmica.

Es evidente que la amalgama, constituida esencialmente por metales, es buena conductora del calor, frío y electricidad. En consecuencia, sus efectos sobre la pulpa dentaria dependen de la profundidad de la cavidad y de la capacidad de defensa del órgano pulpar.

En cuanto a su conductividad, Lidell, citado por Word, la relacionan con las siguientes cifras comparativas.

Metal (al vacío)	Calor
Plata	100
Cobre	74
Oro	54.8
Aluminio	31.33
Zinc	28.1
Cadmio	20.06

Estafío	15.4
Hierro	11.0
Acero	10.3
Platino	9.4
Bismuto	1.8
Antimonio	4.03
Mercurio	1.3

Puede observarse en el cuadro anterior que la plata tiene mayor conductividad mientras que el mercurio, la más baja. En consecuencia, la amalgama, compuesta por plata y mercurio en mayor proporción, tiene una conductividad media ya que se combinan dos metales de conducción térmica opuestos y que podría calcularse en 50, es decir, menos que la del oro. Estas deducciones son coincidentes con las manifestadas por Emig, citado por Revel quien tomando como base de material menos conductor a la gutapercha, da las siguientes cifras.

Gutapercha	1
Cemento	4.5
Amalgama	50
Oro (en panes)	1,500

De todo esto se desprende que resulta indispensable como veremos adelante, interponer entre la amalgama y la pared dentaria, especialmente frente a la pulpa, una película de un elemento mal conductor a fin de evitar complicaciones a este órgano.

4. - Oxidación y Corrosión.

Cuando la amalgama se pone en contacto con el medio bucal, sufre por la acción de los fluidos de la boca, dos procesos que modifican su color primitivo: oxidación y/o corrosión. Ambos pueden alterar desde la superficie de la obturación hasta la masa total, dependiendo de la técnica usada por el operador. Si se siguen fielmente los preceptos técnicos en la manipulación de la amalgama (relación aleación-mercurio; trituration adecuada; condensación correcta; aislamiento total del campo operatorio y pulido final), se notará al cabo de un tiempo que la superficie pierde su brillo y lentamente se va acumulando en ella una película de óxido que está en relación directa con el estado de higiene bucal y la presencia de obturaciones de metales disímiles. En estos casos rara vez se encuentran amalgamas ennegrecidas siempre que no se produzcan alteraciones provocadas por metales de distinto potencial eléctrico.

Si la amalgama se preparó deficientemente y la condensación no ha sido correcta, se mantendrán en la masa los efectos de baja trituration, con permanencia de partículas de Ag_3Sn parcialmente mezcladas. En estas condiciones, por los fluidos bucales aumentado por la presencia de hidrógeno sulfurado como producto de ciertos alimentos, el óxido no sólo ennegrece la superficie sino que ataca y se produce una reacción química con formación de cribas. Este fenómeno se denomina corrosión, y ocurre solamente cuando la amalgama está oxidada. En otras palabras: la oxidación es una consecuencia de la acción del medio y cubre la superficie de la obturación, formando una película, siempre que la amalgama haya sido preparada correctamente. Por el contrario la corrosión es un fenómeno que se agrega a la amalgama oxidada y tiene como punto de

partida la manipulación deficiente, condensación incorrecta y falta de pulido final.

Corrosión Galvánica. Hay otro tipo de corrosión: El causado por la corriente galvánica que se desarrolla entre la amalgama y otro metal de distinto potencial y el que se puede producir entre amalgamas de diferente fórmula en la aleación. Desde el punto de vista químico todos los elementos metálicos tienen un potencial eléctrico que se determina en comparación con el hidrógeno, al que se ha asignado arbitrariamente un potencial de cero. En el cuadro que se muestra a continuación pueden verse los diferentes potenciales eléctricos que tienen los metales más comunmente usados en odontología y en el que destacamos el del oro, desde +1.36 a +1.50; el de la plata de +0.80 y el del estaño -0.14.

Metal	Ion	Potencial Eléctrico (Voltios)
Oro	Au+	+1.50
Oro	Au+++	+1.36
Platino	Pt++	+0.86
Mercurio	Hg++	+0.80
Plata	Ag+	+0.80
Cobre	Cu+	+0.47
Bismuto	Bi+++	+0.23
Antimonio	Sb+++	+0.10

Metal	Ion	Potencial Eléctrico (Volts)
Hidrogeno	H+	0.00
Plomo	Pb++	-0.12
Estaño	Sn+	-0.14
Níquel	Ni++	-0.23
Cadmio	Cd++	-0.40
Hierro	Fe++	-0.44
Cromo	Cr++	-0.56
Zinc	Zn++	-0.76
Aluminio.	Al+++	-1.70
Sodio	Na+	-2.71
Calcio	Ca++	-2.87
Potacio	K+	-2.92

Potencial Eléctrico de Metales

Cuando dos metales de diferente potencial eléctrico se ponen en contacto en un campo electrolítico provisto por el medio bucal (Cloruro de Sodio de los tejidos, saliva) y aumentado por la ingestión de ciertos alimentos (productores de hidrógeno sulfurado; ácido láctico, carbónico y fosfórico), ambos en presencia de oxígeno, se origina una corriente eléctrica que trae como consecuencia un *shock* perceptible por el paciente, y además, corrosión en el metal más débil o en ambos.

Sin entrar a considerar las distintas teorías que explican las causas de la corrosión, ya que es un tema que pertenece a la Metalografía, daremos por aceptada la corriente general que indica

que el factor primordial que ocasiona corrosión es el electrolítico. Y al llevarlo a nuestro caso especial vamos a estudiar las consecuencias de las fuerzas electromotrices que se producen entre dos metales comunmente usados en Operatoria Dental: Amalgama y Oro.

El valor encontrado por la Oficina Nacional de Normas de la Asociación Dental Americana es $1/2$ voltio. Esta cantidad es suficiente para provocar molestias en la boca, que van desde una simple sensación de acidez o gusto metálico en los alrededores de la zona de contacto entre dos obturaciones, una amalgama y otra de oro, hasta el dolor a veces intenso, que puede provocar lesiones inflamatorias en la pulpa. El profesional, cuando las circunstancias así los exijan, puede disminuir y eliminar la sensación dolorosa aplicando sobre la pared pulpar de cada cavidad, una película de segmento de fosfato de zinc, que actúa como aislador. Pero, lo que el Odontólogo no puede hacer es evitar la corrosión que se produce como consecuencia del galvanismo creado: al generarse la corriente, se produce una dilución de los iones de plata y estaño de la amalgama, que al quedar atacada en la superficie se torna cribosa y erosionada. Al mismo tiempo, el oro absorbe el mercurio que se eliminó al producirse la disociación iónica y al incorporarlo a la zona de contacto entre ambos metales, entra en reacción de dilución superficial.

La corriente galvánica también es general aunque las obturaciones de amalgama y oro no se hallen en íntimo contacto. Puede ocurrir que una amalgama se corroa por la dilución iónica que produce la corriente ocasionada por la presencia de oro en otros sitios de la misma arcada o de diferente arcada. En estos casos, la corrosión se efectúa en la amalgama mientras que el oro se mantiene

intacto. Tanto en el primer caso como en el segundo, parte de los iones metálicos pasan a la economía, causa que algunos autores plantearon para asegurar la toxicidad de la amalgama. En la actualidad, después de detenidos análisis e investigaciones, se ha llegado a la conclusión de que las posibilidades tóxicas son despreciables.

Otro aspecto que conviene considerar es la diferencia de potencial de electrodo que se produce entre amalgamas de diferentes fórmulas de aleación: Puestas en contacto dos obturaciones de ese tipo, con porcentajes de estaño distintos, se originará una corriente mucho más débil que en el caso anterior pero lo suficiente como para provocar corrosión.

Los medios para evitar estas dificultades son los siguientes:

- a).- La amalgamación ha de ser completa, incorporando toda la aleación necesaria al principio de la trituración.
- b).- Las restauraciones deben ser contorneadas para que no se depositen materias extrañas entre los dientes.
- c).- Las restauraciones deben mantenerse limpias y pulidas.
- d).- Los metales disímiles en contacto constituyen un peligro, deben observarse para ver si presentan indicios de corrosión, y de posibles lesiones de los tejidos adyacentes.
- e).- Teniendo en cuenta que unas personas tienen obturaciones de oro en contacto con restauraciones de amalgama, sin que esto se ocasione daño apreciable, mientras que otras no pueden soportarlo, hay que estudiar la cuestión de las alergias individuales. Siendo el estafío el principal producto de corrosión entre el oro y la amalgama, es lógico que sea el primer ión que se investigue al hacer el diagnóstico diferencial para determinar si la lesión proviene o no

de la electrólisis de oro-amalgama.

f).- Debe extraerse uno de los metales disímiles. Las amalgamas excesivamente picadas y oxidadas deben reemplazarse por otras más homogéneas.

5.- Deformación de la amalgama (*flow*)

Ya hemos visto que la amalgama es un compuesto de distintos metales en aleación con mercurio. Y que todo metal, tiene un límite de elasticidad que depende de los componentes estructurales que lo forman. Cuando se consigue vencer ese límite elástico como consecuencia de una presión constante, la amalgama se deforma plásticamente (*flow*) de los autores de habla inglesa.

En la práctica, ciertas obturaciones de amalgama, especialmente las de dos o más superficies sufren una deformación provocada por la presión masticatoria y ayudada por distintos factores. Esta deformación por compresión se observa especialmente en la cara proximal libre de la restauración y a nivel del escalón gingival, donde es visible el acortamiento provocado por la deformación plástica debido al deslizamiento de los planos atómicos cuando una fuerza de compresión acorta la distancia en longitud.

Esta deformación o *flow* está determinada por diferentes factores, entre los que destacamos.

a).- Relación estaño-plata en la aleación. El estaño prácticamente no tiene límite elástico, ya que la mínima presión modifica su forma. En cambio la plata posee un elevado límite elástico y requiere de grandes presiones para conseguir su deformación. En consecuencia según sea la relación estaño-plata en la aleación existirá mayor o menor posibilidad de deformación en la amalgama.

b).- Contenido de mercurio. Es el factor más importante y el que

prácticamente controla las modificaciones volumétricas de la amalgama. En relación al *flow* el contenido de mercurio tiene gran significación ya que el exceso provoca expansión y como reacción de las paredes se produce una presión que provoca el deslizamiento de los planos atómicos seguido de deformación plástica. En la práctica este fenómeno es fácilmente visible, cuando se observa una cavidad oclusal obturada con exceso de mercurio: después de cierto tiempo los bordes quedan redondeados y separados del cavo superficial.

Ward sostiene que si una amalgama se condensa en un cilindro de acero con exceso de mercurio, la presión de la expansión es suficiente para hacer deslizar la masa fuera de la cavidad, formando una superficie redondeada. En estas condiciones el exceso de mercurio hace descender el límite elástico de la amalgama, provocando fácilmente su deformación posterior.

c.- Presión de condensado. Según Skinner, al aumentar la presión de condensación se disminuye el *flow*, se elimina el exceso de mercurio empleado para el mezclado de la amalgama. Como la eliminación del mercurio nunca es completa, el *flow* se produce siempre y solamente se hace despreciable cuando la técnica de la obturación es correcta. Con base a ello es aconsejable emplear obturadores de pequeño diámetro y condensar mínimas porciones por vez.

6.- Solubilidad.

Después de varios años de hecha la restauración, apenas se nota desgaste en las superficies expuestas. El sabor metálico raramente se percibe si las restauraciones están bien hechas.

7.- Cambios dimensionales

La amalgama sufre cambios de volumen que son expansiones y contracciones.

Al hacer una contracción la amalgama tiende a sobresalir de los bordes de la cavidad, esto se conoce como escurrimiento o fluidez.

La amalgama presenta 2 contracciones y dos expansiones. La primera se presenta a los 15 min. de efectuada su manipulación y dura 30 seg. La segunda se presenta a las 24 hrs. y no debe ser mayor de 20 micrones por cm. lineal.

Para medir las expansiones de las amalgamas se usa un aparato llamado Interferometro Dental.

Generalmente se piensa que la expansión es la consecuencia de la interacción entre el mercurio y el compuesto plata-estaño que produce la formación de compuestos de mercurio con plata y estaño. El proceso de cristalización procede lentamente en lo que respecta a la formación de nuevos compuestos en las etapas iniciales de la reacción y sin duda el proceso de disolución continúa mientras los nuevos compuestos con el mercurio comienzan a formarse. Existe, por lo tanto, un balance entre los procesos de disolución y cristalización, en el cual la disolución predomina en los primeros minutos después de los cuales la expansión que trae como consecuencia la cristalización excede a la contracción en las etapas posteriores del proceso de fraguado.

Debe recordarse que el cambio dimensional de la aleación para amalgama es muy susceptible de ser influenciado por diversos factores de manipulación.

Escurrecimiento o fluidez.- El escurrecimiento es una propiedad importante que indica las características de la resistencia mecánica de las restauraciones de amalgama. Cuando mayor sea la cantidad de escurrecimiento o deformación bajo carga estática (o distorsión como a

veces se le denomina) que experimenta una masa de amalgama más débil se le debe considerar.

La amalgama presenta un escurrimiento no mayor del 4%. No sólo varía la cantidad de escurrimiento en los distintos productos y composiciones sino que también la manipulación de la masa de amalgama que realiza el Odontólogo durante la mezcla o inserción en la cavidad influyen significativamente sobre el porcentaje de escurrimiento.

Existe considerables diferencias en las opiniones de los odontólogos sobre el significado del porcentaje de escurrimiento que una amalgama puede tener sin que sea peligroso para la integridad de la restauración. Aquellos que piensan que tiene una propiedad importante sostienen que una restauración con excesivo escurrimiento se puede distorsionar en forma excesiva durante su utilización por parte del paciente si se la somete en forma directa a las fuerzas de masticación. Señalan que las partes de restauración que representan cúspides pueden deformarse o en otros casos que las fuerzas que el antagonista ejerce pueda hacer que la amalgama se mueva dentro de la cavidad y que llegue a extender hasta por fuera de sus límites. Otros sostienen que esas situaciones no se producen en las restauraciones de amalgama y que esos cambios en los márgenes de la restauración son la consecuencia de una expansión excesiva de la masa de amalgama.

8.- Toxicidad.

El contenido de mercurio en las amalgamas para obturar, es de aproximadamente del 50%. Es importante tener en cuenta que la pérdida de mercurio de la restauración, puede constituir un peligro para la salud.

Se habla de pérdidas de mercurio ocurridas por emanaciones de vapor a través de la superficie de la amalgama por mercurio que ella exude, o disuelva o por partículas que se rompan o desprendan de ella así como por abrición.

Análisis de amalgamas recientes y de restauraciones hechas hacia 10 años, con la misma clase de amalgama, no mostraron variaciones apreciables por lo que respecta a la cantidad de mercurio presente.

Esto prueba que no se desprendió ni disolvió mercurio de las amalgamas en cantidades apreciables.

La experiencia demuestra que la pérdida de mercurio por abrición o fractura, en una boca con muchas restauraciones de amalgama, no pasa de unos pocos gramos en todo un año. Si ésta cantidad se disuelve en los líquidos orgánicos no puede producir efectos muy nocivos en el cuerpo ya que la terapéutica indicada para la mayoría de las sales tóxicas de mercurio, es aproximadamente de 0.1 gramos al día. Además el mercurio combinado con estaño, cobre y zinc es insoluble en los líquidos orgánicos. Estos elementos son electropositivos al mercurio y retardan la solución de éste mientras están presentes en la amalgama.

Esto se demuestra colocando amalgama ya fraguada, en una solución de ácido clorhídrico al 5%, en la que debe permanecer por unas horas, y analizando luego la solución para determinar cuanto mercurio contiene. Para hacer esta prueba se calentó amalgama a 80°C, durante 50 horas en una solución de ácido clorhídrico.

El análisis demostró que la solución no contenía cantidades apreciables de mercurio.

Si en una restauración queda exceso de mercurio por falta de

compresión, y se desprende más tarde por alguna razón desconocida. se cree que no se formaran sales o compuestos solubles de mercurio, ya que éste al escapar lleva consigo estaño y plata.

Queda la posibilidad de que las amalgamas emanen cantidades mínimas de mercurio en forma de vapor, también pueden ser de forma metálica o por disolución.

Sabido es que; las superficies de amalgamas pulidas emitan vapores que son tóxicos. Por medio de un detector de vapores de mercurio, se demostró, que el aire aspirado a una altura de 12.7 mm. sobre una superficie de mercurio contiene 1 vol de vapor de mercurio por 3,000,000 vol de aire, de experiencias realizadas se obtiene, que la mayor cantidad de vapores de mercurio emanan de amalgamas de cobre y solo en superficies pulidas y secas, la disipación de esos vapores cesa cuando esas superficies se cubren de saliva. Se ha demostrado también que el mercurio derramado en el suelo, cesa de emitir vapores, si se contamina o cubre con alguno de los materiales, o lustres para pisos.

Lo que es digno de consideración, es la contaminación directa, resultado de la mezcla a mano de las amalgamas dentales, pues de esta manera, se fuerza al mercurio al interior del organismo y a través de la piel. Es la única intoxicación que puede sobrevenir, y se manifiesta por molestias intestinales y trastornos de los tejidos orales (manchas, y otros síntomas característicos de la intoxicación) son suficientes para poner alerta al Odontólogo, sobre todo en casos de marcada susceptibilidad.

Si el mercurio se contamina con gases de azufre presentes en la atmósfera que se combinan con el mercurio para formar sulfuros, pequeñas cantidades de estos materiales extraños son suficientes

para destruir el aspecto brillante como el espejo de su superficie lo que se puede detectar facilmente por medio de la observación visual. Un mercurio impuro y contaminado de esta manera no puede ser empleado para realizar restauraciones de amalgama.

Q.- Contaminación.

Existe una expansión retardada de considerable valor que se presenta alrededor de 3 a 5 días después de su manipulación, puede continuar durante meses y alcanzar valores tan altos como 400 micrones por cm. La causa de esto, es debido a la contaminación de la amalgama con la humedad. Se cree que el responsable de esta acción es el zinc, el cual al mezclarse con la humedad, produce una liberación de hidrógeno, teniendo como consecuencia, una expansión exagerada, se ha comprobado que las amalgamas que no tienen zinc no sufren ninguna alteración al tener contacto con el agua.

La humedad de la saliva es una fuente potencial de contaminación, es importante mantener seca la cavidad evitando el contacto con la saliva.

En el pasado la presencia de saliva sobre la amalgama durante la condensación constituía probablemente una fuente realmente existente de expansión excesiva y de otras deficientes cualidades de la restauración.

Hay que especificar que la contaminación se produce durante la trituración o la condensación, una vez condensada la amalgama se puede poner en contacto con la saliva o agua sin que sufra ningún cambio dimensional. De lo que se deduce que la amalgama durante su manipulación no debe tocarse con las manos.

El hidrógeno sulfurado producido durante la descomposición de

los alimentos forma sulfuros con la plata y el cobre y si no existiera una perfecta adaptación de la amalgama con la cavidad o no hay pulimiento, estos sulfuros se penetran por pre-colocación y son reabsorbidos por los túbulos dentarios produciendo decoloración del diente.

10. - Dilatabilidad Térmica.

La Oficina Nacional de Normas midió la dilatabilidad térmica de los dientes y de las amalgamas mediante el Interferómetro.

Las muestras se colocaron en agua, no se humedecieron, ya que nada parece indicar que la humedad atmosférica les afecte. Para hacer estas muestras se emplearon aleaciones sin zinc, ricas en plata y pobres en estaño.

El coeficiente $25.5 \times 10^{-6} \text{X}^{\circ}\text{C}$ representa el promedio de expansión y de varias muestras, después de varias semanas de temperatura igual o parecida a la de la boca. Este valor es mayor aproximadamente 3 veces, al del diente. Esta es una de las razones por las cuales el Odontólogo ha de usar una amalgama que se dilate ligeramente al fraguar.

Como los coeficientes numéricos guardan la misma relación de contracción al frío que de expansión al calor, es evidente que la amalgama se contraera 3 veces más que el diente, si éste y la restauración se someten al mismo grado de enfriamiento.

La diferencia de dilatabilidad entre el diente y la amalgama viene a ser como de 0.2 de micrónXCc; por $c^{\circ}\text{C}$.

VENTAJAS, DESVENTAJAS, INDICACIONES,
CONTRAINDICACIONES Y USOS

El resultado que se puede obtener de los diferentes tipos de aleación, puede variar de óptimo a pésimo, debido a que siempre entrarán en juego las disposiciones de habilidad, destreza y profesionalismo del operador. Siendo la profesión Odontológica un campo en el que el correcto manejo de los materiales es de primordial importancia para la realización correcta de una técnica, se hace presente la necesidad de conocer detalladamente la serie de consideraciones de cada material.

Como cualidades de un Material de Obturación ideal tenemos:

- 1.- Insolubilidad a los fluidos bucales.
- 2.- Adaptabilidad a las paredes de la cavidad.
- 3.- Resistencia a la compresión y resistencia de borde.
- 4.- Ausencia de cambios moleculares después de su colocación.
- 5.- Armonía de calor.
- 6.- Nula conductividad a los cambios térmicos y eléctricos.
- 7.- Capacidad de ser pulidos y mantener este pulido.

Los factores que determinan su selección son:

- 1.- Tamaño de la cavidad.
- 2.- Edad del paciente.
- 3.- Sensibilidad de la dentina.

- 4.- Fragilidad del esmalte.
- 5.- Condición física general del paciente.
- 6.- Condición higiénica de la boca.
- 7.- Tipo y clase de mordida.
- 8.- Apariencia estética.
- 9.- Costo de la operación.

De suma importancia es tener siempre presente que los dientes forman parte integral del organismo humano, y por lo tanto las restauraciones no deben considerarse en relación sólo al diente aislado, sino tomarse en cuenta su correlación con el resto del organismo.

Entre las semejanzas que poseen con el material de obturación ideal encontramos a las amalgamas:

- a) Son insolubles a los fluidos bucales.
- b) Tienen facilidad de adaptación a las paredes de la cavidad.
- c) Bien manipulada, mantendrá dimensiones estables después de su colocación.
- d) Resiste al desgaste y a las fuerzas de masticación.

La superioridad de la amalgama, en relación con otros materiales, está dada por sus características y comportamiento en el medio bucal, siendo básicamente, las siguientes:

1.- RESISTENCIA. La fuerza compresiva que se produce entre una pieza dentaria determinada y su antagonista, es difícil de calcular y varía en cada paciente; sin embargo, es sabido que esta fuerza puede llegar a tener una elevadísima magnitud. Una restauración de amalgama correctamente manipulada y preferentemente contenida en una cavidad de clase I de la clasificación del Dr.

Black. podrá, en condiciones normales, restablecer la función masticatoria del tejido eliminado. La restauración de amalgama logra una fuerza aceptable en un periodo de 24 hrs. siendo éste el tiempo necesario para que llegue al 70-90% de su dureza final. Durante las primeras horas posteriores a la colocación de la restauración, deberá evitarse la masticación sobre la superficie de la restauración.

2.- PLASTICIDAD. Una vez que el mercurio y la aleación son amalgamados, se obtiene un material plástico que facilita la condensación correcta de la amalgama. De igual forma, el tallado de la restauración es sencillo cuando se trabaja con un material plástico que puede ser diseñado de acuerdo a la anatomía que se desea devolver a la pieza dentaria. El estado plástico de la amalgama tiene una duración adecuada que permite manipularla fácilmente y obtener buenas restauraciones.

3.- COMPATIBILIDAD. Es una característica que deben poseer todos los materiales dentales restauradores. La amalgama dental se considera un elemento afín a las estructuras, tanto dentarias, como de los tejidos de la cavidad oral. Resiste al medio bucal y puede considerarse inocua.

4.- COSTO. Es actualmente una ventaja que ofrece y que, aún con la inflación, continúa siendo el material restaurador de menor costo. Los costos han sido afectados en diferentes ocasiones, debido a que se trabaja en México en la mayoría de las ocasiones, con aleaciones de importación y los precios van a variar debido al tipo de cambio a la fecha de la adquisición.

Existe ciertamente, entre una marca y otra, una variación, e incluso en sus diferentes presentaciones y calidad, se aprecia un

aumento en el costo de las aleaciones con alto contenido de cobre, al igual que en las presentaciones de cápsulas predosificadas.

Como otras ventajas mencionaremos:

- 1) Sus modificaciones volumétricas son toleradas por el diente, cuando se siguen fielmente las exigencias de la técnica.
- 2) De conductividad térmica menor que los metales puros.
- 3) Superficie lisa y brillante.
- 4) No produce alteraciones de importancia en los tejidos dentarios.
- 5) Tallado anatómico fácil e inmediato.
- 6) Pulido final perfecto.
- 7) Ampliamente tolerado por el tejido gingival.
- 8) Su eliminación en caso de necesidad no es dificultosa.

Como desventajas tenemos.

1.- COLOR. Está dado por la plata y es lógicamente, diferente al de la estructura dentaria, afectando estéticamente la pieza restaurada. Por lo que no se usa en la región anterior.

2.- DIMENSION INESTABLE. Principalmente en las aleaciones convencionales, se pueden observar cambios dimensionales que actúan en detrimento de la restauración, pudiendo llegar a causar el fracaso de la misma.

3.- PIGMENTACION. Es producida por los productos residuales de los alimentos y bebidas, al reaccionar con la amalgama. Estos productos se filtran y penetran la estructura dentaria, a través de los túbulos dentarios.

4.- CORROSION. Generalmente se presenta a nivel superficial, produciendo rugosidades o desgastes en la restauración. En las

aleaciones con alto contenido de cobre, se ha disminuido notablemente. El terminado final de una amalgama, debe ser siempre considerado, ya que una restauración bien pulida es más resistente a la corrosión.

5.- FRACTURAS. Comúnmente, se encuentran en los márgenes y es casi imposible evitarlas totalmente. Son causa directa de los cambios dimensionales de la amalgama.

6. - ESFEROCIDAD. Llamada también globulización, es un inconveniente que puede prevenirse evitando mezclas demasiado blandas, empleando proporciones adecuadas de aleación y mercurio y condensado con presión uniforme.

7.- CONDUCTIVIDAD TERMICA. Su intensidad menor que la de otras restauraciones de metales puros, por constituir la amalgama una aleación. Sin embargo, resulta importante proteger la pared pulpar de la cavidad con cemento de fosfato de zinc y las paredes laterales con barnices, para evitar accidentes pulpares.

8.- FALTA DE RESISTENCIA EN LOS BORDES. La amalgama es frágil en pequeños espesores. De ahí que la cavidad debe tener un espesor adecuado y carecer por completo de bisel en el cavo-superficial, debiéndose proteger el esmalte con la inclinación de las paredes que permitan una angulación de 12 a 15° aproximadamente, con respecto al piso de la cavidad.

INDICACIONES

Previamente a la inserción de una amalgama, se deberán seguir paso a paso, las normas de preparación de cavidades, obtener un aislado absoluto de la pieza a restaurar, colocar las bases indicadas para la protección de la pulpa dentaria, y la aplicación

de un barniz cavitario; sin ésto, será inútil el indicar un tratamiento con amalgama.

Preferentemente, este material se indicará únicamente en cavidades que ofrezcan resistencia en sus paredes y piso.

En la Clínica Infantil su uso es ilimitado, siempre que se use en dientes temporales cuya permanencia dentro de la boca sea corta.

Indicadas en

1.- Cavidades clase I de Black (superficie oclusal de molares y premolares; cara palatina de molares superiores, y ocasionalmente, en la cara palatina de incisivos superiores).

2.- Cavidades clase II de Black (próximo-oclusales de molares, próximo-oclusales de segundos premolares y cavidades disto-oclusales de primeros premolares).

3.- Cavidades de clase V de Black (tercio gingival de las caras vestibular y lingual de los molares).

4.- En molares primarios.

CONTRAINDICACIONES

Su aplicación en boca nunca deberá realizarse si no se cumple con los requisitos señalados en las indicaciones.

1.- En dientes anteriores y caras mesio-oclusales de premolares, debido a su color no armonioso y su tendencia en la decoloración.

2.- En cavidades extensas y partes débiles.

3.- En aquellos dientes donde la amalgama puede hacer contacto con una restauración metálica de distinto potencial, para evitar la corrosión y las posibles reacciones pulpares.

4.- En dientes con fragilidad de esmalte.

FACTORES Y CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA SU USO.

El cuidado de una correcta manipulación aporta grandes beneficios en la preservación de los beneficios de una amalgama; nunca deberá manejarse directamente con la mano, sino con instrumentos adecuados y libres de cualquier impureza que pudiera contaminar la aleación.

El mercurio deberá permanecer en recipientes estériles y deberá evitarse el contacto con agentes extraños. La pureza de este elemento debe ser estrictamente vigilada.

Todos los instrumentos, incluso el amalgamador, tienen que estar siempre en excelentes condiciones tanto de funcionamiento como de limpieza.

El proporcionamiento de aleación y mercurio exige ser el adecuado para obtener una amalgama de consistencia ideal; se recomienda una parte de aleación por una de mercurio.

Las cápsulas predosificadas son de gran ayuda en la obtención de proporciones exactas.

La colocación en la boca de una amalgama deberá ser siempre realizada con los instrumentos indicados; ya sea de uso manual o mecánico; estos últimos ofrecen un mejor control de la presión utilizada al condensar.

Los recortadores para el tallado deben estar afilados para simplificar la tarea y lograr márgenes bien definidos. El uso de bruffidores debe ser evitado ya que dejan invariablemente una capa delgada de amalgama sobreextendida fuera de los márgenes de la preparación.

El pulido final de la restauración se realizará después de transcurridas 24 horas, utilizando instrumentos giratorios y evitando sobrecalentar la amalgama para no causar irritación pulpar por la conducción del calor a través de la restauración.

Toda amalgama deberá tener mantenimiento; deberá bruñirse o pulir cada 6 meses como mínimo, alargando de esta manera la vida de la restauración.

Para el almacenamiento de aleaciones se recomienda un lugar fresco y seco; no existe caducidad para las propiedades de la aleación, mientras ésta no se contamine con humedad y/o impurezas.

MANIPULACION, CONDENSACION Y PULIDO

Tanto la fabricación y manipulación de las aleaciones para amalgamas son complicadas y el buen éxito de la obturación depende de muchos factores.

Factores que deben de estar bajo el control del Dentista:

- 1.- Selección de una aleación fina.
- 2.- Buena preparación de la cavidad y aplicación de la matriz.
- 3.- Relación entre mercurio y aleación.
- 4.- Tiempo y método de la mezcla.
- 5.- Método de adaptación y condensación en la cavidad.
- 6.- Extracción del mercurio ascendente durante el empaque.
- 7.- Modelado y pulimiento de la obturación.

Con una aleación excelente, el fracaso de la obturación puede resultar de la técnica incorrecta por parte del Dentista. Si se hace mal la mezcla, la adaptación y condensación serán imperfectas, si se deja exceso de mercurio en la obturación, disminuye la resistencia de los bordes y la resistencia a la presión, aumenta el deslizamiento y se altera la forma, de la cual resulta la formación de una fisura negra alrededor de la obturación, penetración de líquidos y gérmenes, fractura o alojamiento, y el fracaso final.

Lo que debe hacerse después de terminar la preparación de la cavidad y las otras operaciones preliminares a la obturación, es

obtener una combinación apropiada entre la aleación de los metales y el mercurio, es decir amalgamación y acondicionamiento. Estos dos pasos son de capital importancia.

Anteriormente se usaba un procedimiento de Lavar la Amalgama, esto se hacía con Carbonato de Sodio, Acidos Diluidos, Eter, Cloroformo y Alcohol, se lavaba antes de insertarla a la cavidad. Todas estas sustancias son de dudosa utilidad y pueden ocasionar perjuicio, por lo que ha ido desapareciendo. La brillantez que producen es sólo temporal. El lavado quita las sales metálicas que se hayan formado en la superficie de la aleación con el tiempo y permite al mercurio obrar más energicamente facilitando la mezcla y activando el endurecimiento; sin embargo, el tiempo empleado en el lavado hace que la masa se endurezca, lo cual es perjudicial, además algo del material usado para el lavado puede permanecer como un cuerpo extraño debilitando así la obturación.

Es importante proporcionar adecuadamente la aleación y el mercurio, se han desarrollado métodos simples y exactos para medir y pesar el mercurio y la aleación.

Uno de ellos es utilizar cucharas para medir la aleación y gotero para el mercurio. Recientemente se ha comprimido la aleación en pastillas de peso y mercurio es un dispersador automático.

El Sigren es un método consistente en que un sobre de celofán contiene la cantidad definida de aleación con una cantidad medida de mercurio.

Hay amalgamadores que regulan automáticamente las cantidades de aleación y mercurio ya que tienen compartimiento para el polvo de aleación y para el líquido del mercurio, se regula el paso de ambos, se da un tiempo determinado de mezclado. Otros de los métodos muy

usados es de las pastillas fabricadas o cápsulas proporcionadas ya que cuentan con un compartimiento separado por una frágil membrana que se rompe inmediatamente antes de realizar la mezcla, ésta se obtiene de tamaño chico, mediano o grande según sea la pieza a obturar y así se evita desperdiciar demasiada amalgama.

Durante muchos años la profesión, ha dispuesto de varios aparatos mecánicos para mezclar la aleación con el mercurio.

En principio se utilizaban varios aparatos en combinación con la pieza de mano, se les utilizaba colocando la aleación y el mercurio en un recipiente adecuado, luego colocando el aparato en la pieza de mano haciendo girar hasta que la mezcla estuviese lista.

En los últimos años han aparecido una variedad de aparatos accionados por motor con un medidor de tiempo, para medir el lapso definido, ya transcurrido se detiene el motor con la mezcla preparada.

La aleación y el mercurio se colocan en la cápsula de plástico o metálica que se agita en un vaivén o se hace girar en forma excéntrica al estar funcionando el aparato. Aunque se puede lograr el mezclado con un simple agitado de la aleación y mercurio colocados libres en la cápsula se recomienda usar una varilla metálica o de plástico dentro de la cápsula que se denomina pistillo que viene a facilitar el proceso de amalgamación y acorta el tiempo de la mezcla.

Al mezclar mecánicamente las tabletas se requiere un pistillo dentro de la cápsula para romperla y así el mercurio puede tomar contacto con las partículas y lograrse una mezcla homogénea.

Se ha comprobado que no existe diferencia significativa entre la cantidad de la mezcla en el mortero y pistillo y la que se hizo en

el amalgamador mecánico.

Por lo tanto no existen diferencias entre las características de resistencia compresiva, escurrimiento o cambio dimensional de una amalgama adecuadamente mezclada, por cualquiera de los dos métodos.

Hay considerables variaciones en la velocidad de los diferentes métodos o amalgamadores mecánicos que ejercen influencia sobre el tiempo necesario para obtener una correcta amalgamación.

Los amalgamadores mecánicos varían su velocidad según sea la cantidad de aleación y mercurio presente en la cápsula, a cantidad menor de amalgama, mayor desarrollo de velocidad en la operación.

Es importante que cuando se haga la mezcla hay que limpiar la cápsula para evitar que restos de amalgama se endurezcan y hechen a perder la cápsula, ya que las cápsulas se deterioran en ocasiones con facilidad por el contacto con ciertos tipos de pistilos. Además restos de amalgamas anteriores en cápsula sucia contaminan y hechen a perder la nueva amalgama.

En este método debemos tener cuidado con 3 factores, tiempo de la mezcla, velocidad y fuerza utilizada ya que están relacionados íntimamente y de ello depende obtener resultados satisfactorios con la mezcla.

Como dato importante que no debemos descuidar decimos que: Nunca se debe tocar con las manos la limadura, el mercurio y la amalgama; evitaremos así su contaminación y futura expansión.

El óxido que se forma sobre la superficie de la limadura impide su combinación con el mercurio por lo que es necesario eliminarlo para obtener la amalgama. Esto lo conseguimos fácilmente a través de la trituración, que podemos hacerla en dos formas:

TRITURACION MANUAL. Se utiliza un mortero y un pistilo. Una vez colocada la mezcla en el mortero, se toma éste con la mano izquierda y el pistilo con la mano derecha en forma de lápiz imprimiendo movimientos de rotación en un solo sentido en dirección inversa a las manecillas del reloj. La presión del pistilo debe de ser aproximadamente de 2 Kg. y su velocidad de rotación de 200 revoluciones por minuto durante 60 seg.

Al principio el mercurio se divide en dos grandes gotas que se van adhiriendo a las partículas de la aleación, comenzando la masa a tomar un aspecto obscuro, se sabe que ya está bien triturada por su adhesión y porque su superficie se ve lisa y brillante.

El mortero ha de inclinarse, rotarse o sacudirse a fin de que todas las partículas de la aleación se incorporen a la mezcla, debe evitarse añadir limaduras en el último momento, a la masa ya casi amalgamada, pues esto puede alterar la homogeneidad y afectar el ruido cuando este se intente.

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.

Se expenden muchas variedades de modelos y se considera que un mortero es satisfactorio cuando su diseño permite que durante la trituración, la aleación y el mercurio permanezcan debajo del pistilo sin escurrirse por los costados.

Sea cual fuere 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, éstas últimas se pueden esmerilar con una pasta de carbonato.

TRITURACION MECANICA. Este método es el sistema más usual, que consiste en una cápsula de plástico con un balín de acero o plástico en su interior. Esta cápsula es sostenida por dos brazos, en la parte superior, que hace las veces de mortero. El balín o pistón (pequeño cilindro metálico) es de un diámetro menor que la cápsula, este se coloca dentro de la misma y da la función del pistilo.

Es importante que el diámetro y la longitud del pistilo sean apreciablemente menores que las dimensiones de la correspondiente 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 acuffar entre el pistilo y la cápsula y no desmenuzarse completamente durante la amalgamación.

En el momento de efectuar la mezcla, dentro de la cápsula se depositan las cantidades adecuadas de aleación y de mercurio juntamente con el pistilo. El regulador de tiempo, se ajusta al tiempo que ha de durar la trituration y ésta se logra automáticamente por la rápida vibración de la cápsula, ejerciendo una fuerza centripeda y centrifuga alternada.

Comparada con la trituration manual, la mecánica tiene poca o ninguna influencia sobre las propiedades de resistencia y escurrimiento de la amalgama.

En cualquier caso, todas las partículas de la aleación deberán ser incluidas en la trituration. Si, inadvertidamente, alguna 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.

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

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

Habitualmente, el odontólogo mide la cantidad (no la proporción) de aleación y mercurio de acuerdo con el tamaño de la cavidad que tiene que obturar. En consecuencia, el tiempo de trituración 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 trituración con suficiente exactitud. Así, por ejemplo, a la mezcla algo granulosa le falta trituración. La restauración de amalgama que resulte de esta mezcla, no sólo será débil sino que también, después, de esculpida, dejará una superficie granular propensa a la pigmentación. Así mismo, 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 general, 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.

Si se presiona demasiado, en la trituración, las partículas de la aleación se desmenuzan y hay una superficie mayor que se pone en

contacto con el mercurio, lo que hace que este se sature más rápidamente, que al condensar la amalgama en la cavidad, la obturación se endurece más lentamente, con el peligro consiguiente de la contracción y de un daño mecánico.

Una regla segura es triturar solamente hasta obtener la amalgamación, terminar de amasar fuera del mortero hasta que la masa este uniforme.

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.

Una vez efectuada la trituración, y por cualquiera de los métodos que se hayan efectuado es necesario exprimir la mezcla en un lienzo de tela de manta para eliminar el mercurio excedente, este deberá ser desechado. La fuerza que se aplica, debe ser la máxima que permitan nuestros dedos para eliminar el mercurio y acercarnos lo más posible a la relación 5:5.

Ya realizado este paso, estamos en condiciones de llevar la mezcla a la cavidad.

Para transportar el material, contamos con un instrumento llamado Porta-Amalgama. Se presenta en diversas formas según el fabricante, y uno debe seleccionar el que más se adecúe a la cavidad. La punta debe ser redonda, triangular o rectangular. Todos constan de un orificio en el que por presión contra la mezcla, se hace que ésta penetre ahí y luego, ya sobre la cavidad se acciona un resorte y un émbolo desalojando a la amalgama de su sitio y depositandola en la cavidad.

El condensador que más se ajusta a esta descripción es el Mortonson de 2-3 mm. de diametro, en la punta de trabajo, el

Cuadruple o el Hollenback.

A este siguiente paso se le llama Condensación, deberá ejercer una fuerza necesaria, para que se adapte a la cavidad y tome la forma de la misma, se deposita en el fondo, esto se va haciendo capa por capa para obtener una masa compacta, con un mínimo de porosidades y una adaptación a las paredes y márgenes de la cavidad.

Este paso de Condensación es uno de los más importantes dentro de la manipulación.

Terminada la mezcla, no se debe permitir que la amalgama permanezca mucho tiempo sin que se condense en la cavidad. Toda mezcla que tenga más de tres minutos y medio después de triturada se deberá descartar, y de necesitarse, se prepara otra nueva. De ahí que las restauraciones de grandes tamaños necesitan de una o varias mezclas.

Cuando transcurre un tiempo mayor al determinado entre la trituración y la condensación, es mayor la pérdida de la resistencia.

La cantidad de reducción en la resistencia compresiva que se produce en una mezcla fresca de amalgama que se mantiene estacionada antes de la condensación, depende de su tiempo de endurecimiento. Una amalgama de fraguado rápido, se debilita mucho más que otra de fraguado más lento.

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 otras palabras, 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 los demás factores, que la condicionan se han controlado como es debido, tal reducción carece de importancia.

Durante la condensación el campo operatorio debe permanecer absolutamente seco. La más ligera incorporación de humedad en este periodo 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.

CONDENSACION MANUAL. Existen varias técnicas de condensación eficaces. La diferencia que hay entre ellas finca principalmente en la cantidad de mercurio presente antes de la condensación y en el número y tamaño de los incrementos de amalgama que se emplean en la condensación. En realidad, teniendo criterio son pocas las diferencias que se aprecian en las propiedades físicas de la amalgama endurecida y preparada con una u otra técnica de condensación aceptada. El principio fundamental consiste en eliminar suficiente cantidad de mercurio de la mezcla como para promover una masa que ofresca resistencia a los instrumentos condensadores, pero no tanto como para que no aflore el mercurio de la superficie. Si la masa de amalgama es demasiado seca o dura, las superficies de los distintos incrementos no se unen y se produce un efecto laminar que

debilita enormemente las amalgamas. Además sobre la restauración se presenta una superficie rugosa.

La técnica que se describirá a continuación se le suele conocer como la *Técnica de los Incrementos Secos*. El término *seco* se aplica a las amalgamas que tienen poco o ningún exceso de mercurio en contraposición a las mezclas *húmedas*, en las que existe tanto exceso de mercurio como para darles el aspecto de pastosas.

Uno de los factores más importantes de la condensación lo constituye el tamaño de las porciones, o incrementos de amalgama que se llevan a la cavidad dentaria. Cuando más grande es la porción, tanto mayor es la dificultad para eliminar el mercurio durante la condensación. Esta es la razón por la que, durante todo el proceso de la condensación, se deben de utilizar incrementos de amalgama relativamente pequeños.

Cuando la amalgama es muy seca, no conviene dejarla permanentemente sobre la obturación ya que, debido a la falta de mercurio, el material corre el riesgo de perder cohesión.

Como ya se hizo notar, uno de los objetivos de la condensación es remover de la amalgama el exceso de mercurio.

Cuando más grande es la presión de condensación para una relación de mercurio-aleación dada, tanto mayor será la cantidad de mercurio eliminada durante la condensación. Por consiguiente, el método con que se aplique la presión merece especial atención.

En lo que respecta a la preferencia de la forma y del tamaño de la punta del condensador, los Odontólogos no están de acuerdo. Una punta de condensador evidentemente 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 ml. no podrá ejercer suficiente presión manual como para proveer una condensación adecuada.

Entre la fuerza que ejerce el operador y la presión, que se realiza en la condensación existe una diferencia de valor. Así, por ejemplo, al imprimir a un condensador de punta circular de 2 ml. de diámetro una presión manual de 4.5 Kg. la fuerza de condensación resultante se traduce en una presión de 140 kg/cm^2 . En otras palabras, la presión de condensación varía inversamente con el cuadrado del diámetro de la punta del condensador. Si uno de éstos tiene una superficie equivalente a un círculo de 3.5 ml. de diámetro, resulta en consecuencia demasiado grande. La misma fuerza manual de 4.5 Kg. que con ella se ejerza producirá una presión de condensación de 47 kg/cm^2 . Resulta evidente entonces la mayor efectividad de los condensadores de punta pequeña, siempre y cuando que, como antes se dijo, 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 estos lugares están más indicados las puntas de forma cuadrada o triangular. Es por esto que para lograr una mejor eficiencia de condensación, es conveniente trabajar con puntas de diversas formas.

En realidad, 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.

CONDENSACION MECANICA. En el comercio dental existe una serie de dispositivos con los que la condensación se puede realizar más o

menos automáticamente. Con algunos de estos condensadores mecánicos la condensación se logra con una rápida vibración. A veces perpendicular a la dirección de la condensación, y otras veces 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 que se ha dividido la masa amalgamada 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 este se mantiene contra la amalgama y se mueve sobre su superficie sin interrupciones. La ventaja de no remover y recolocar constantemente la punta, es obvia. La presión manual requerida en este caso es mucho menor que la que se efectúa en la condensación manual y, por consiguiente, la operación fatiga menos al Odontólogo.

Tal como se describió anteriormente, la restauración se condensa por porción. La condensación mecánica tiende a 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 respecta, por lo general no hay mayores diferencias, se utilice el método de condensación manual o el mecánico, pero empleando este último en amalgamas 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 diferentes clases de aleaciones y con los

diferentes tipos de instrumentos mecánicos que se empleen. Sin embargo, es probable que estos últimos se puedan utilizar de alguna manera como para obtener amalgamas en cambios dimensionales y otras propiedades adecuadas.

Tanto con los métodos de condensación manual como con los mecánicos es posible obtener resultados clínicos similares y su elección está supeditada a la preferencia del Odontólogo. 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 mecánica de tipo impacto, hay que tener sumo cuidado en los golpes para no 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.

Si se toman las debidas precauciones para corregir los inconvenientes enumerados de la amalgamación y de la condensación mecánica, es factible lograr restauraciones eficientes.

Una vez terminada la condensación, la cristalización se ha iniciado, por lo que ya podemos recortarla y darle la anatomía adecuada, tomando una apariencia gris opaca y granular. Si se pasa suavemente el extremo de un explorador, se puede notar y sentir su superficie granular que presenta el metal no pulido. Dejar así una obturación por más perfecta que haya sido su preparación, trae como consecuencia ennegrecimiento y corrosión de la superficie. Por eso es preciso pulir 24 hr. después de terminada la amalgama, ya que si una amalgama ha sido correctamente pulida su resistencia a la corrosión aumenta grandemente.

El pulido debe hacerse en toda la obturación, fijándose de no dejar partes sin pulir a fin de evitar que se forme una cupla eléctrica entre la superficie pulida y sin pulir, por que la superficie pulida se ennegrese y la sin pulir llega a la corrosión, el producto de esta corrosión puede llegar a los canaliculos dentarios y oscurecer el diente en las inmediaciones de la obturación.

También se debe indicar al paciente que esa o esas piezas, no deben someterse a ningún trabajo por lo menos en las 6 hrs. siguientes, al momento de la obturación.

El recortado lo hacemos con instrumentos de filo y posteriormente con un instrumento bruñidor, de superficie activa grande, se alisa la superficie (bruñido).

Este segundo método se condenaba en el pasado porque se pensaba que hacía *afloorar* el mercurio y debilitaba la amalgama. En la actualidad se ha demostrado, que no se produce ningún daño al material al hacer esta operación y en cambio si se beneficia la restauración al darle en esta fase la forma adecuada.

Al darle la anatomía a la amalgama, debemos cuidar que no queden puntos altos y que la adaptación a los márgenes de la cavidad sea correcta (sin espacios), sin bordes que no se continuen con la superficie dentaria.

Las amalgamas experimentan una pigmentación y corrosión en el medio bucal, y es por esta razón que está restringida unicamente a los dientes posteriores. La pigmentación, por lo general, está constituida por un sulfuro que se encuentra disuelto en la saliva, pero si la amalgama esta bien pulida, esta pigmentación es casi nula. Por lo tanto se puede decir que una obturación de amalgama no

se considera terminada hasta que se haya efectuado el pulido de la misma.

TALLADO. Esta técnica se hace repasando los bordes con una fresa gastada, debe evitarse bruffir la superficie con bruffidor, es muy filoso y grueso desde el momento que esta acción trae al mercurio a la superficie resultando así una amalgama frágil en los bordes de la cavidad. Los bruffidores que se usan son, primero el estriado y segundo el liso, con el estriado se quitan las asperezas que pudiera haber, con el liso se alisa toda la superficie.

Una amalgama debe tallarse paralela a los márgenes con el fin de restauraciones submarginales. Con el tallado se restaura la anatomía dentaria perdida especialmente en los planos inclinados no es necesario un exceso de tallado en surcos y fisuras. Pues un exceso de tallado debilitaría los márgenes que podrían fracturarse por el esfuerzo masticatorio.

PULIDO. Se usan cepillos de cerdas blancas mojados en piedra pomez.

Otros emplean polvo abrasivo humedo en forma de pasta, el cepillo se debe girar a escasa velocidad y mínima presión pues el calor que genera puede fluir el mercurio a la superficie do obturación echando a perder el trabajo.

Para las caras proximales se utiliza lija de Black u otros similares. Enseguida con tiras de papel mojadas en pasta de piedra pomez con glicerina.

En caras cervicales se hace:

- 1.- Repasar con limas de Black.
- 2.- Con tiras de pulir de distinto grano se pule la cara proximal hasta las inmediaciones de la relación de contacto.

3.- Con hilo o cinta de seda encerada o nylon, mojada en piedra pomez y glicerina se fuerza varias veces el contacto, hasta lograr un pasaje suave y sin interrupción.

4.- El brillo en esta zona solo en las partes accesibles se hace con tiras de pulir de rouge.

5.- El pulido final de toda obturación se hace con una pasta compuesta de tisa y agua aplicado con cepillo blando, Amalgloss o Rojo Ingles.

Es muy importante antes de terminar de pulir o ya terminada no olvidar checar oclusión para comprobar que no queda sobrada de oclusión o comunmente llamadas amalgamas altas que después nos causarían problemas de oclusión y de mortificación pulpar.

En resumen, se puede decir que las amalgamas dentales, si se siguen las indicaciones correctas en su manipulación y se colocan en los lugares indicados, es uno de los mejores materiales de obturación, ya que las contracciones y expansiones que se presentan son tan pequeñas que no son de mayor significado.

TEMAS DIVERSOS

1.- Efectos Sobre la Pulpa Dentaria

Massler demostró que producen atrofia de los Odontoblastos y muerte pulpar, no solamente debido a la conductividad térmica, sino también a la penetración de los iones de mercurio a través de los tubulos dentarios.

Estos daños pueden evitarse con el empleo de cemento de Oxido de Zinc y Eugenol.

2.- Amalgamas con Pernos.

Por medio de estas amalgamas pueden tratarse piezas, que por la gran cantidad perdida de tejido dentario, de otra manera necesitarían de otro material de obturación. Además podrá utilizarse en dientes de los cuales la estructura dentaria remanente no permite hacer una preparación con retención suficiente para colocar una amalgama común.

Requisitos indispensables para que sea colocada una amalgama con pernos:

- Que la pieza por restaurar posea una pulpa vital, o que se haya realizado un tratamiento endodóntico.
- Que exista una suficiente cantidad de hueso alveolar sano.

Para llevar a cabo la técnica necesitamos:

-Estudio radiografico.

-Modelos de las piezas por restaurar

Para poder determinar el lugar de la colocación de los pernos y evitar perforaciones del cemento dental y comunicaciones pulpares.

La cantidad de pernos de acero que colocaremos de 4 a 10 como máximo. La profundidad del orificio será de 2 a 5 mm.

Se procede a preparar con un taladro la preparación , esto a baja velocidad.

Es conveniente que los orificios presenten un ligero ángulo entre si, para lograr de esta manera una retención adicional.

Con los alicates podemos dar una curvatura hasta de 60° a las varillas como máximo antes de cementarlas. Las varillas serán cortadas a la altura deseada con la pinza de cortar alambre.

Procedemos a secar los orificios preparados, y los haremos con puntas absorbentes, y con ellas mismas aplicaremos un barniz para proteger los orificios.

Luego con un léntulo aplicaremos cemento de oxifosfato de zinc, en los orificios, y procedemos a cementar los pernos, a los cuales en el extremo que vamos a introducir en los orificios agregamos un poco de cemento.

Esperamos el fraguado del cemento, retiramos el excedente y utilizamos una banda o matriz acufñada, procedemos a hacer la obturación.

Podemos añadir que en molares inferiores pueden utilizarse pernos en forma de U. Y además el uso de las amalgamas con pernos está indicado en los dientes con tratamiento endodóntico y en restauraciones interproximales.

3. - En Endodoncia.

Con el propósito de obturar el conducto en toda su extensión se ha recurrido a los conos metálicos que, por su rigidez, permiten alcanzar las zonas exploradas más profundas de los conductos radiculares. Es así como se ha propuesto utilizar Conos de Plomo (Buckley), Oro (Grove), Plata (Trebitsh). Esta última sustancia agrega a su condición de relativa rigidez su propiedad oligodinámica.

En la obturación de conductos radiculares se ha utilizado también con éxito el polvo de plata (Schwarz) y la plata finamente pulverizada por precipitación (Grossman). Esta última en combinación con resina y otros elementos.

De las amalgamas, la de cobre es la que tiene mayor preferencia (Husband).

Houssel y sus colaboradores, además de la espiga de plata, usan conos de aluminio y cobre.

4. - Matriz.

El vocablo matriz se deriva del Latín Mater; Madre. Difiere del significado que dan los diccionarios como *todo lo que contiene y da forma a algo* pues este comprende varias formas de matrices, como las usadas en mecánica. Una matriz dental puede definirse como una pieza de forma conveniente de metal u otra materia usada para sostener y dar forma a la obturación (de amalgama) durante su colocación y endurecimiento, para suplir una pared faltante (cavidades proximales y proximo oclusales).

En el mercado hay muchas formas de bandas para matrices. Estas bandas deben tener las siguientes cualidades.

- 1.- Fácil adaptación y fijeza a las piezas.
- 2.- Que den un contorno correcto.
- 3.- Resistencia a la presión que se ejerce al obturar.
- 4.- Que tenga facilidad para colocarse y retirarse.

La matriz dental se usa para los fines siguientes:

- 1.- Como pared temporal de resistencia durante la obturación.
- 2.- Para dar forma a la restauración.
- 3.- Para mantener esa forma durante el endurecimiento.

Las bandas para matrices están hechas de acero, bronce fosforado, cobre y celuloide. Hay muchas formas de matrices patentadas compuestas por una banda y el portamatriz.

Formas de matrices:

Banda soldada. - Se mide el cuello de la pieza y se prepara una banda de metal que ajuste, o bien se elige una banda de cobre del tamaño apropiado de las ya hechas, en todo caso se ajusta cortandola, para no dañar el margen gingival sin tropezar en la encía, también debe recortarse antes del plano de oclusión, puesto que deberá permanecer en su sitio circundando todo el diente después de colocar la amalgama, hasta la próxima visita, se aprieta en su sitio con cuñas de madera colocadas en la cara mesial y distal y se ajusta el contorno contra el diente contiguo antes de insertar la obturación. Estas cuñas producen la separación necesaria y el contorno de la banda dará la forma correcta de la obturación.

La cuñas pueden quitarse después de modelar la superficie oclusal de la obturación. En la próxima visita se corta la banda de

las caras bucal y lingual con un instrumento cortante, se quita y se procede a pulimentar la restauración, esta matriz se utiliza para molares muy careados.

Matriz Acuñaada. Se corta un tramo de banda metálica para suplir la cara proximal que falta, y se extiende ligeramente sobre la superficie bucal y lingual de la cavidad, se acuña en el espacio interproximal con un palo de naranjo para conseguir la separación. Esta matriz se usa a veces para operaciones proximales muy sencillas en los niños, empleando cemento y gutapercha.

Banda para Matriz. Consiste en hacer una banda de cobre de 0.002 de pulgada de grueso, con una extensión para cubrir el margen gingival de la cavidad. Se corta una ranura en cada lado y todo el borde gingival de la banda, se dobla desde la ranura hasta el extremo de cada lado, se coloca primero la ligadura sobre la banda y se mantiene firmemente en su sitio, evitando que se deslice por los bordes doblados, se colocan la banda y la ligadura al mismo tiempo, rodeando la ligadura al diente y amarrándola con un nudo de cirujano sobre la cara bucal, ajustándose cuidadosamente una cuña de madera de naranjo en el espacio interproximal y se da un contorno a la banda por el lado de adentro con un brufidor esférico, se dejará mucho tiempo para que comience la cristalización de la amalgama antes de retirar el separador, de esta manera al juntarse los dientes aumenta la dificultad para retirar la banda y hay peligro de estropear la restauración.

Siempre que se usen materiales es necesario separar los dientes para provocar el espacio que ocupará la banda de la matriz y para terminar la obturación de tal manera que se restablezcan los puntos de contacto tangencialmente:

Las Matrices son indispensables en cavidades de II Clase, para reemplazar la pared faltante que va a restaurarse, así como en las cavidades de I Clase que tengan prolongación vestibular o lingual.

Originalmente la matriz fue solamente un trozo de metal asegurado por cuñas alrededor del diente. De este estadio a ido evolucionando hasta nuestros días.

La banda o matriz que va a reemplazar la pared perdida de una cavidad, debe ante todo conformarse de manera que reproduzca la anatomía de esa pared faltante.

Si usamos una banda recta, esto dará como resultado un punto de contacto demasiado alto en relación con el de la pieza adyacente.

Al mismo tiempo que se iban diseñando bandas y matrices, igualmente se ideaban aparatos que las sostuvieran en posición, ellos son los porta-matrices mecánicos.

Sin embargo, podemos afirmar, que usando una matriz contorneada, y cuñas de materiales plásticos (modelina, cera para modelar) o taquetes de madera de balsa o pino, no necesitamos de estos porta-matrices.

Las cuñas nos servirán para evitar el desbordamiento de la amalgama a nivel del cuello de la pieza. Su propósito es adaptar perfectamente la matriz al nivel de esa característica de la anatómica de la pieza dentaria.

Sin embargo en las cavidades complejas (MOD) necesitaremos una matriz de banda continua que rodee toda la pieza. Esta matriz estará sostenida o retenida por un porta-matriz mecánico.

Hoy en día hay en existencia gran número de matrices y porta-matrices mecánicos. Sin embargo, el que más satisfecho deja nuestro propósitos es el Toffemire, el cual presenta una banda

arqueada continua la cual restituye la convexidad propia de la pieza. Esta matriz debe ser acuffada, para el uso de una condensación mecánica.

El peligro de lesionar los tejidos blandos y de producir dolor debe tenerse siempre presente al usar matrices.

Barnices y Forros Cavitarios.

Para cubrir las paredes y el piso de las cavidades talladas se usan varias clases de forros cavitarios. Estos materiales se usan en dos grupos.

-Barniz Cavitario, se compone de una goma natural, como el Copal, Resina, Resina Sintética, disuelta en un solvente orgánico como acetona, cloroformo o éter.

-Forro Cavitario, líquido en el cual se haya suspendido Hidróxido de Calcio y Oxido de Zinc en soluciones de resinas naturales o sintéticas.

Las formulas de los tipos de materiales están preparadas para proporcionar una sustancia fluida que se pinte con facilidad sobre la superficie de la cavidad tallada. El solvente se evapora rápidamente, dejando una película que protege la estructura dentaria subyacente.

La película de barniz colocada bajo la restauración metálica no es un aislante térmico eficaz. Aunque estos barnices presentan baja conductividad térmica, la película aplicada no tiene espesor suficiente para brindar aislamiento térmico. Incluso una capa exageradamente gruesa de barniz no brinda aislamiento térmico cuando se aplica calor sobre la Amalgama Dental.

La penetración de los líquidos alrededor de la restauración de amalgama disminuye cuando se usa barniz. Esta observación indica que

si el barniz reduce la sensibilidad dentaria, como dijimos, se puede atribuir este efecto a la menor infiltración de líquidos irritantes.

Se deberá emplear un barniz cavitatorio o base de Oxido de Zinc y Eugenol o Hidróxido de Calcio con todos los materiales restauradores o cementantes que contengan ácidos, especialmente en cavidades profundas. Así, mismo, en algunos casos, se aconseja usar una base y un barniz. La base de cemento brinda aislamiento térmico, bajo restauraciones metálicas, mientras que el barniz reduce la microfiltración.

Al aplicarlo es sumamente importante obtener una capa uniforme. Si la capa es dispareja o si hay burbujas, los resultados son inciertos. Hay que aplicar varias capas delgadas. Cuando la primera capa se seca, aparecen pequeños orificios, la segunda o tercera aplicación rellena la mayor parte de los orificios y deja así una capa más continua. El barniz se aplica con pincel, con una asa de alambre o con una torundita de algodón.

La consistencia del barniz debe ser fluida, ya que si fuera viscoso, no inhibe la filtración marginal.

No se deberán colocar barnices cavitarios comunes bajo restauraciones de resina acrílica. El solvente reacciona con la resina o la ablanda.

Estudio de la preparación de cavidades.

Definición.- Son todos aquellos procedimientos incidentales en la remoción de tejido carioso y el tallado de la cavidad de tal modo que después de restaurada le sea devuelta su salud, forma, y funcionamiento normales ya sea relativamente inmune a la caries o la recurrencia de la caries.

La preparación pudiéramos decir, es tener una idea preconcebida de lo que vamos a hacer. Una vez teniendo una fotografía mental procedemos a la restauración.

El procedimiento de Black se basa en siete pasos en la preparación de cavidades, a saber:

- 1.- Diseño de la cavidad.
- 2.- Forma de resistencia.
- 3.- Forma de retención.
- 4.- Forma de conveniencia.
- 5.- Remoción de la dentina cariosa.
- 6.- Tallado de la pared adamantina.
- 7.- Toilet (limpieza) de la cavidad.

1.- Diseño de la cavidad. Una vez terminada la preparación tenemos que hacernos una idea mental, llevar el ángulo cavo superficial a donde va a quedar. hay que extender.

2.- Forma de resistencia. Es la configuración que se le da a las paredes para que puedan soportar la presión que se ejerce sobre la obturación al masticar.

3.- Forma de retención. Es la forma adecuada para que la obturación no sea desalojada ni se mueva por las fuerzas de basculación o de palanca.

4.- Forma de conveniencia. Se refiere a todo aquello que nos facilita tanto la preparación de la cavidad cuanto la restauración o colocación de ella.

5.- Remoción de la dentina cariosa. Este punto está reducido a eliminar algunos restos de dentina cariosa que no hayan sido eliminados en el momento de hacer la preparación de nuestra cavidad.

6.- Tallado de la pared adamantina.

7.- Toilet (limpieza) de la cavidad. Lo hacemos en el momento que vamos a obturar o colocar la restauración.

Clasificación de Cavidades.

Según Black las divide en cinco. Según su colocación en:

1a Clase.- Las situadas en los defectos estructurales de los dientes, (fosas y fisuras).

2a Clase.- Cavidades proximales en premolares y molares.

3a Clase.- Cavidades proximales en incisivos y caninos que no lleguen al ángulo incisal.

4a Clase.- Cavidades proximales en incisivos y caninos que lleguen hasta el ángulo incisal.

5a Clase.- Cavidades en tercio gingival de las caras vestibular y lingual.

Restauraciones Temporales.

El odontólogo suele hacer restauraciones temporales antes de colocar la restauración permanente. La restauración temporal está indicada en dientes en los que hubo una lesión pulpar importante.

Bases Germicidas. Estas bases, de hecho carecen de las propiedades germicidas ya que para esto necesitarían estar en estado de solución todo el tiempo para que pudiera pasar la membrana celular; como no acontece así ya que fraguan, entonces pierden sus propiedades.

Existen varios tipos de bases germicidas, pero las comunmente usadas son:

-Oxido Cuprico, da a la base un color negro.

-Oxido Cuproso, da un color rojo.

Estos son los dos oxidos de cobre que más comunmente se

emplean y se usan mezclandolos con el polvo de las bases de fosfato de zinc.

También son germicidas las bases:

-Oxido de zinc y eugenol.

-Hidróxido de calcio

Las bases germicidas son aquellas que se usan en casos en que las paredes de una cavidad dentaria estan muy cerca de la pulpa. Favorecen la formación de dentina secundaria, protegen al mismo tiempo a la pulpa de los cambios térmicos.

Oxido de Zinc y Eugenol.- Tienen el inconveniente de poseer escasa resistencia a la compresión, a lo que hay que agregar su lento fraguado. Para solucionar este último problema, se puede adicionar a la pasta un acelerador como el Acetato de Plata o de Zinc que se aplica en el momento de la mezcla. También se puede adicionar Acido Ortoetoxibenzoico aumentandola hasta un máximo de 10,000 libXpul², pero tiene el inconveniente que la masa es muy soluble.

Podemos deducir que estas pastas no son aconsejables como piso o base para amalgama, por su baja resistencia. Sobretudo la compresión lateral o de tracción que es fundamental cuando se condensa la amalgama.

En cambio pueden ser empleadas como base en contacto directo con la dentina y en cavidades profundas siempre que se pueda agregar encima una pelicula de Fosfato de Zinc, cuya resistencia a la compresión es de 10,000 libXpul².

En todos los usos de cavidades profundas llamamos la atención sobre la necesidad de un correcto diagnostico del estado de salud pulpar, pues el eugenol, al actuar como paleativo de la inflamación

pulpar, puede ocultar durante algun tiempo, un probable estado de lesión pulpar irreversible. Su experiencia clínica indica que puede servir eficazmente por lo menos durante un año.

Hidróxido de Calcio.- Pueden ser utilizados de dos maneras: como película y como base sólida. Se aconseja una mezcla de Hidróxido de Calcio y Oxido Zinc en suspensión en cloroformo, con el agregado de poliestireno.

Se aplica directamente sobre la dentina, con una torunda de algodón. Se ha demostrado que la película protege a la pulpa de la acción ácida del cemento de silicato y de fosfato.

Los compuestos comerciales a base de hidroxido de calcio, poseen un catalizador que endurece a la masa en pocos segundos. Estan contraindicadas bajo amalgamas, por su escasa resistencia a la compresión (500 libXpul²).

Bases de Cemento de Fosfato.- Tiene la ventaja que puede aplicarse debajo de cualquier material de restauración, ya que tiene resistencia suficiente para tolerar la presión de condensado de la amalgama (3000 libXpul² a los 30 mín. y 10,000 a las 24 hrs).

Como base esta contraindicado su uso, pues provoca lesiones a la boca.

CONCLUSIONES

Con la utilización de Aleaciones para Amalgamas Dentales se logran tratamientos restaurativos de excelentes aplicaciones y con un pronóstico favorable que ofrece una duración adecuada, restableciendo la capacidad masticatoria de piezas dentarias afectadas ya sea por caries o defectos estructurales.

Siendo de gran importancia su uso, ya que ocupa uno de los primeros lugares entre los materiales restauradores, desde luego para piezas posteriores por el inconveniente de su estética.

Con el paso del tiempo existen cambios que le van dando mayores cualidades para más funcionalidad, debido a que tienen diferentes comportamientos y se establece que el tipo convencional de éstas es superado ampliamente por las aleaciones con alto contenido de cobre.

Las aleaciones de zinc ofrecen buenas cualidades siempre que se indiquen correctamente, solamente cuando sea imposible evitar la humedad.

Dentro de sus ventajas, su adaptabilidad ocupa un lugar importante por su cierre casi hermetico con la pared de la cavidad.

Siendo el proceso de masticación muy importante para la salud del individuo y como la fuerza masticatoria es elevada, la amalgama la resiste.

Ningún tratamiento con amalgama deberá realizarse sin observar

estrictamente las condiciones de manejo para este material, ya que de por medio se expone el éxito. Dan mucha comodidad al operador, debido a su manipulación, condensación, etc. Además de que este tipo de trabajo es rápido y económico tanto para el paciente como para uno mismo, comparándolo con otros materiales que pudieran ser utilizados. Su margen de seguridad es de 10 a 15 años para removerlos y colocarlos de nuevo, aunque se dan casos de amalgamas que sobrepasan ese tiempo sin alterar la pieza.

Las aleaciones con alto contenido de cobre disminuyen notablemente el índice de fracturas marginales.

Por último diremos que debido al problema de la caries siempre va a existir de mayor a menor grado de acuerdo a los problemas socio-económicos del país y a los índices de caries de cada individuo, la Aleación de Amalgama ocupa y ocupará un punto muy importante dentro del trabajo de restauración de piezas, siempre y cuando se detecte a tiempo el grado de destrucción para poder restaurar y darle función a la pieza dentaria, esto es lo que siempre debe interesar al dentista.

Sin embargo no se puede contar aún con una aleación que ofrezca las propiedades ideales para realizar una Odontología Perfecta.

BIBLIOGRAFIA

MATERIALES DENTALES RESTAURADORES

Floyd A. Peyton, D. Sc.

Robert G. Craig, Ph. D.

Editorial Mundi

CLINICA DE OPERATORIA DENTAL

Nicolas Paruia

Editorial Oda

Tercera Edición 1967

CURSO GENERAL DE QUIMICA

Ignacio Puig

Manuel Marin y Cia. Editores Barcelona

Décima Edición

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES DE SKINNER

Dr. Ralph W. Phillips

Septima Edición

Editorial Interamericana

MATERIALES DENTALES

Facultad de Odontología

Sistema de Universidad Abierta SUA

Tercera Edición

ODONTOLOGIA OPERATORIA

H. William Gilmore

Melvin R. Lund

Editorial Interamericana

OPERATORIA DENTAL (modernas cavidades)

Araldo Angel Ritacco

Sexta Edición

Editorial Mundi

MATERIALES DENTALES. Fundamentos para su estudio

Macchi, Ricardo Luis

Editorial Panamericana

CLINICA OPERATORIA DENTAL

W. J. Simon

Editorial Mundi

THE METALLIC ELEMENTS

Parish, Richard Vernon

Longman Group Limited 1977

ENCICLOPEDIA AUTODIDACTICA QUILLET

Tomo III

ENCICLOPEDIA BARSÁ BRITÁNICA

Tomo I

HISTORIA DE LA ODONTOLOGIA Y SU EJERCICIO LEGAL

Dr. Salvador Lerman

Segunda Edición

Editorial Mundi

1974

DICCIONARIO ODONTOLÓGICO, APÉNDICE ACTUALIZADO

Ciro Durante Avellanal

Cuarta Edición

Editorial Mundi

1982

QUÍMICA

Gregory R. Choppin

Bernard Jaffe

Lynn Jackson

Lee Summerlin

Decimosexta reimpresión, 1978