

34
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
"ZARAGOZA"

METALOGRAFIA, MANEJO Y CRISTALIZACION
DE LA AMALGAMA DENTAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A N
MAGDALENA DIONICIO SALGADO
DIONISIA LOPEZ DIAZ



México, D.F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION	I
PROTOCOLO DE TESIS	III
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	V
OBJETIVOS	VI
HIPOTESIS DE TRABAJO	VI
MATERIAL Y METODO	VII
ESQUEMA DE TRABAJO	VIII
DESCRIPCION DE LOS CAPITULOS	IX
BIBLIOGRAFIA QUE APOYA EL PROYECTO	X

CAPITULO I

HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL

HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL	I
BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO	4

CAPITULO II

METALOGRAFIA Y CRISTALIZACION DE LA AMALGAMA DENTAL

CONCEPTOS BASICOS	5
COMPOSICION DE LA ALEACION PARA AMALGAMA DENTAL	9
FUNCION DE LOS METALES COMPONENTES	10
PLATA	10
ESTANO	10
COBRE	11
CINC	11
MERCURIO	12
EFFECTO DEL CONTENIDO DEL MERCURIO	13
ELECCION DEL MERCURIO DENTAL	13
TOXICIDAD DEL MERCURIO	13
FABRICACION DE LA ALEACION PARA AMALGAMA Y TIPOS DE ALEACION	17
TRATAMIENTO TERMICO DE HOMOGENEIZACION	17
TAMANO DE LAS PARTICULAS	19

ALEACIONES DE PARTICULAS ESFERICAS (forma de las partículas).....	21
METALOGRAFIA Y CRISTALIZACION DE LA AMALGAMA DENTAL	23
ESTRUCTURA DE METALES Y ALEACIONES	25
AGRUPAMIENTO ATOMICO	26
RETICULADOS ESPACIALES	27
MICROESTRUCTURA DE LA AMALGAMA DENTAL	29
PROPIEDADES DE LAS FASES DE LA AMALGAMA DENTAL	31
CLASIFICACION DE LA ALEACION PARA AMALGAMA DENTAL POR EL NUMERO ———	
DE SUS COMPONENTES	32
CARACTERISTICAS FISICAS DE LA ALEACION IDEAL	33
CAMBIO DIMENSIONAL	34
ESCURRIMIENTO DE LA AMALGAMA DENTAL	37
RESISTENCIA COMPRESIVA DE LA AMALGAMA	38
RESISTENCIA TRACCIONAL DE LA AMALGAMA	40
AMALGAMA CON ALTO CONTENIDO DE COBRE	41
COMPOSICION QUIMICA Y FORMA DE PARTICULA DE ALGUNAS ALEACIONES ———	
COMERCIALES	42
FORMA DE ACCION DEL COBRE PARA DISMINUIR O DESAPARECER LA FASE ———	
GAMA 2	44
BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO	47

CAPITULO III

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PREPARACION DE CAVIDADES PARA AMALGAMA DENTAL.

CLASIFICACION DE CAVIDADES	47
PREPARACION DE CAVIDADES Y TIEMPOS OPERATORIOS	49
ALISAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO	50
APERTURA DE LA CAVIDAD	50
EXTIRPACION DEL TEJIDO CARIADO	50
CONFORMACION DE LA CAVIDAD	51
EXTENSION PREVENTIVA O PROFILACTICA	51
FORMA DE RESISTENCIA	53
FORMA DE RETENCION	59
FORMA DE CONVENIENCIA	59

BISELADO Y TERMINADO DE LOS BORDES CAVO-SUPERFICIALES	60
TALLADO DE LAS PAREDES CAVITARIAS	61
TERMINADO DE LA CAVIDAD	62
BASES CAVITARIAS	62
OXIDO DE CINCO Y EUGENOL	63
HIDROXIDO DE CALCIO	63
BARNICES CAVITARIOS	64
BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO	68

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL MANEJO ADECUADO DE LA AMALGAMA DENTAL

SELECCION DE LA ALEACION	69
ALEACIONES SIN CINCO	70
PROPORCIONES DE ALEACION Y MERCURIO	71
TECNICAS PARA EL USO DE MERCURIO	72
VARIACIONES EN LAS PROPORCIONES ACEPTABLES	73
METODOS PARA OBTENER LAS PROPORCIONES DE ALEACION	74
TAMANO DE LA MEZCLA	74
METODOS DE MEZCLA	75
MEZCLA MANUAL	76
FACTORES EN LA MEZCLA (Trabajo de trituración)	76
TIEMPO DE MEZCLA	77
VELOCIDAD DE MEZCLA	77
FUERZA APLICADA	78
AMALGAMACION MECANICA	79
TIEMPO DE AMALGAMACION	81
OPERACION DE AMASADO	81
ELIMINACION DE MERCURIO ANTES DE LA CONDENSACION	82
CONDENSACION DE LA AMALGAMA DENTAL	84
TERMINADO, TALLADO Y PULIDO DE LA OBTURACION DE AMALGAMA	85
COLOCACION DE MATRICES ANTES DE LA CONDENSACION	86
BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO	88

CAPITULO V

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL FRACASO DE LAS OBTURACIONES CON AMALGAMA DENTAL

CAUSAS INTRINSECAS	90
CAUSAS EXTRINSECAS	90
CONTAMINACION CON HUMEDAD	91
PIGMENTACION Y CORROSION	96
PIGMENTACION Y DESLUSTRADO	96
CLASIFICACION DE LA CORROSION	97
CORROSION QUIMICA	97
CORROSION ELECTROLITICA	97
CHOQUE GALVANICO EN ODONTOLOGIA	98
FRACTURA MARGINAL	100
TERMINACIONES MARGINALES COMO FACTOR DE FRACASO EN OBTURACIONES - CON AMALGAMA	102
BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO	103
RESULTADOS	104
CONCLUSIONES	106
PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFIA GENERAL	109

I N T R O D U C C I O N .

El presente trabajo abordará de forma general uno de los materiales odontológicos usados en la práctica profesional para la obturación de dientes posteriores afectados por el proceso carioso y de esa manera devolverles su funcionalidad.

LA AMALGAMA DENTAL Cuyo uso es aproximadamente de un 80% de todas las obturaciones que se efectúan para tratar la caries; lo que nos permite visualizar la importancia de dicho material, sus características, los elementos que la conforman y los cambios dimensionales que sufre, así como factores extrínsecos que repercuten en el manejo conformación de la amalgama.

Según investigaciones este material fué introducido a los Estados Unidos en el año de 1833; se utilizaba para obturar dientes parcialmente destruidos por la caries; la composición de dicho material era limaduras de plata y cobre obtenidas de las monedas de plata, que al alearse con el mercurio formaba una masa plástica que endurecía dentro de la cavidad dentaria previamente tallada.

Este material fué de gran éxito a pesar de las desventajas y limitaciones que ofrecía, este motivó que se realizaran nuevas investigaciones que sirvieron para al fin Black descubriera la relación existente entre el porcentaje de los elementos; componentes de la amalgama, y las características fisicomecánicas de la amalgama final como son: mayor resistencia compresiva, menor flujo ó escurrimiento, menor corrosión y por lo tanto menor fractura de la amalgama dental.

Le siguieron a Black otros investigadores que han mejorado la aleación para amalgama que actualmente utilizamos, para obtener de esa manera mayor éxito clínico que redunde en beneficio de nuestros pacientes.

Es de gran importancia para el odontólogo saber y conocer cuales son los elementos que componen la amalgama dental; ya que el porcentaje de ellos influye sobremanera en las características que la amalgama tendrá al final del procedimiento de obturación de acuerdo a su funcionalidad en la boca del paciente. Así mismo es de gran interés el saber como se fabrica la aleación, el tipo de partículas que la conforman; al igual que las fases principales que se presentan durante la cristalización de la amalgama dental; todo ello se analizará en el desarrollo del presente trabajo.

La correcta preparación cavitaria influye sobremanera, ya que si no seguimos los postulados preestablecidos para ello la obturación de amalgama fracasará, sufrirá fractura o desalojo total de la cavidad. La manipulación adecuada de la aleación desde la determinación de las proporciones mercurio-aleación, amalgamación, condensación, terminado, tallado y pulido de la obturación son de gran importancia en el éxito o fracaso de una obturación de amalgama dental.

Consideramos que algunos capítulos serán un tanto amplios, pero nuestra intención es recopilar y aportar en cierta medida un conocimiento completo de la amalgama dental y sus características, ya que desgraciadamente en el transcurso de la carrera sólo se nos dieron ciertas nociones en cuanto a este tema.

" PROTOCOLO DE TESIS "

A) TITULO DEL PROYECTO:

" METALOGRAFIA, MENEJO Y CRISTALIZACION
DE LA AMALGAMA DENTAL"

B) AREA ESPECIFICA DEL PROYECTO:

INVESTIGACION EN OPERATORIA Y MATERIALES DENTALES.

C) PERSONAS QUE PARTICIPAN ALUMNAS Y ASESOR:

ALUMNAS:

- 1.- DIONICIO SALGADO MA. MAGDALENA
- 2.- LOPEZ DIAZ DIONISIA

ASESOR:

C.D. DAVID A. GRANADOS MAGUEY.

FUNDAMENTACION DE LA ELECCION DEL TEMA:

En la actualidad toda investigación nos da la satisfacción de aprender y conocer más sobre los adelantos y las técnicas de cada ciencia . (1).

En nuestra formación profesional como Cirujanos Dentistas - es necesario conocer a fondo la naturaleza de los materiales dentales que utilizamos en la práctica diaria, en este caso la METALOGRAFIA, MANEJO Y CRISTALIZACION DE LA AMALGAMA DENTAL.

(I) BAENA, PAZ G. Instrumentos de Investigación. 9a Edición 1982. Editores Unidos Mexicanos S.A.

La composición de la amalgama es especialmente importante y esto es considerando en la mayoría de las investigaciones, por que de ello depende en gran parte el conocimiento de la reacción de la aleación: como: formación de las fases gama, contenido en porcentaje de metales, - flujo, escurrimiento etc. (4).

Por más de un siglo la amalgama dental ha sido el material de obturación más frecuentemente usado por el dentista de práctica general, aún cuando en la actualidad se han desarrollado nuevos materiales de obturación. La amalgama dental ocupa aproximadamente el 80% de todas las obturaciones dentarias (12).

La mayor parte de las amalgamas de la década de 1920 producían cambios dimensionales imprevisibles durante el endurecimiento, tenían baja resistencia a la compresión, eran de fraguado lento y quedaban rugosas cuando eran talladas. Durante los siguientes cincuenta años se lograron adelantos en lo referente a la metalurgia, pero no en cuanto a la química de las aleaciones para amalgama de plata. Dos de los adelantos - que pueden consignarse en el segundo cuarto del siglo actual son la introducción de los amalgamadores mecánicos y, en cuanto a la aleación la reducción del tamaño de las partículas. (8).

Al obtenerse partículas más pequeñas, se produce un endurecimiento más rápido, una mayor resistencia a la compresión, una menor expansión al fraguar, además de un mejor acabado y pulido.

En los últimos 20 años se han producido mayores modificaciones que en los cincuenta años anteriores. Estas modificaciones han consistido en la atomización de las partículas y en la eliminación de la fase gama 2.

(4) CARRILLO SANCHEZ CARLOS. Operatoria y materiales dentales. "Estudios sobre amalgama dental".

A.D.M. Vo. 39, No. 2, MARZO- ABRIL 1982

(12) MAGALLANES R. ROBERTO; ZENON, garza ARTUHO, "¿Porque fallan las restauraciones de amalgama?. pp 176, 185, A.D.M. Vol. 34 No. 3

MAYO - JUNIO 1977

(8) GARRO BARRIO JAVIER "Valoración de las modernas amalgamas " pp. 102 103 Revista Española de Estomatología, Tomo 30 No. 2 Marzo-Abril 1982.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

"¿ QUE INFLUENCIA TIENEN LA METALOGRAFIA, EL MANEJO Y LA CRISTALIZACION DE LA AMALGAMA DENTAL EN EL EXITO O FRACASO DE LAS OBTURACIONES".

MARCO DE REFERENCIA:

El material de obturación por excelencia es la amalgama de plata; material conocido y utilizado por todos los odontólogos del mundo. En la última década un impetuoso avance en el conocimiento de la misma ha dado lugar a la aparición de nuevas aleaciones que consiguen unas propiedades mecánicas bastante superiores a las anteriores aleaciones que se han dado en llamar convencionales. Sin embargo a pesar de ser un material de uso común, es el gran desconocido del profesional medio que se ve obligado a creer todo lo que las casas comerciales dicen, por que no tiene bases suficientes para elaborar sus propios criterios. (3) .

Para MILLER (1944) , el éxito o fracaso de una obturación de amalgama depende enteramente de la atención puesta en detalles que la mayor parte de los odontólogos consideran poco importantes. Y entre estos detalles además de una preparación cavitaria correcta, uso del dique de goma y adaptación perfecta de la matriz, está la utilización de aleaciones de la mejor calidad junto a la correcta manipulación de la amalgama (8).

CONCEPTOS:

AMALGAMA DENTAL; Es una aleación de mercurio, plata, estaño, cobre y en ocasiones una porción de zinc, se utiliza como obturación para los tejidos dentarios.

(3) CANDALES, CANDEAL MANUEL; GARCIA, BARBERO JAVIER:

GARCIA VICENTE LUIS: LOPEZ, CALVO JUAN ANTONIO, "Conceptos básicos sobre la metalografía de la amalgama dental.

Revista Española de Estomatología, Tomo 30, No. 4, pp. 241 Julio - Agosto 1982.

(8) Ibidem

ALEACION:

Es una mezcla de dos ó más metales. Cuando uno de los metales de la aleación es el mercurio, la aleación se denomina amalgama. (3).

METALOGRAFIA:

Es el estudio de la constitución y de la estructura de los metales y de sus aleaciones.

OBJETIVOS

Los principales objetivos que se persiguen en este trabajo son:

- 1.- DESCRIBIR LA HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL
- 2.- CONOCER LA METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA Y SUS CLASIFICACION DE ACUERDO AL NUMERO DE SUS COMPONENTES
- 3.- INVESTIGAR Y DESCRIBIR EL MANEJO ADECUADO DE LA AMALGAMA DENTAL
- 4.- CONOCER LAS DIFERENTES FASES DE LA CRISTALIZACION DE LA AMALGAMA DENTAL
- 5.- DESCRIBIR LOS FACTORES MAS FRECUENTES DEL FRACASO DE LAS OBTURACIONES CON AMALGAMA.
- 6.- CREAR UN TRABAJO DE RECOPIACION BIBLIOGRAFICA ACTUALIZADA QUE SIRVA COMO MANUAL DE CONSULTA PARA PROFESIONISTAS Y ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA.

HIPOTESIS DE TRABAJO:

Gran cantidad de variables influyen en el éxito o fracaso de las obturaciones de amalgama de plata y son:

- 1.- PREPARACION CAVITARIA
- 2.- CAMPO OPERATORIO SECO
- 3.- SELECCION DE UNA BASE O BARNIZ
- 4.- CANTIDAD DE MERCURIO AÑADIDO O ELIMINADO
- 5.- TRITURACION
- 6.- CONDENSACION
- 7.- TALLADO
- 8.- PULIDO

(3) Ibidem

Entre los factores para obtener las mejores propiedades físico - químicas de una amalgama de plata están:

- 1.- TAMAÑO Y FORMA DE LAS PARTICULAS DE LA ALEACION.
- 2.- LA CONDICION DE LA SUPERFICIE DE LAS PARTICULAS.
- 3.- LA CANTIDAD DE DEFORMACION PRESENTE EN LAS PARTICULAS ANTES DE LA TRITURACION.
- 4.- EL CONTENIDO DE MERCURIO DE LA AMALGAMA ENDURECIDA.
- 5.- LA COMPOSICION DE LA ALEACION.
- 6.- LA CANTIDAD DE POROSIDAD INTERNA COMO RESULTADO DEL PROCEDIMIENTO DE -
CONDENSACION. (8)

MATERIAL Y METODO.

MATERIAL:

Para nuestro trabajo requeriremos de bibliografía con 7 años de anterioridad la que obtendremos de LIBROS, MANUALES, REVISTAS CIENTÍFICAS Y FICHAS DE TRABAJO. Una vez reunido todo el material seleccionaremos el de mayor interes para el desarrollo del tema, tomando en cuenta el tiempo de publicación, la accesibilidad y el idioma. Despues analizaremos y resumiremos la información en fichas de trabajo, verificando de esa manera que se ha comprobado la hipótesis.

RECURSOS HUMANOS:

Los recursos humanos que influyen en este trabajo son:

- Las personas que participamos en este trabajo de investigación.
- El Dr. asesor
- El personal de las bibliotecas.
- Personal de la E.N.E.P.Zaragoza que influye para la corrección y aceptación de este trabajo.

RECURSOS FINANCIEROS:

Los recursos financieros son por cuenta propia, ya que el material que utilizamos es de tipo bibliográfico solamente.

RECURSOS DE TIEMPO:

El tiempo planeado para la elaboración de este trabajo desde el inicio (elaboración del protocolo) hasta su terminación era de seis meses; pero el tiempo real fué de un año 7 meses aproximadamente.

METODO:

Los criterios de selección, organización y análisis de la información que se utilizará para desarrollar el tema son los siguientes: Utilizaremos el método científico; ya que la investigación se puede definir como la serie de pasos que dan respuesta lógica a una pregunta específica. Toda disciplina científica requiere de la investigación para su desarrollo y, a su vez la investigación requiere de instrumentos como son: las técnicas de recopilación y vacido de datos que se obtienen en las fuentes de información más recientes. (1)

Posteriormente la investigación recabada se organizará de acuerdo al esquema de trabajo descrito en el protocolo para comprobar que se han cubierto los temas a tratar; el resultado probable será un trabajo sistemático, ordenado, sencillo y digno de credibilidad.

ESQUEMA DE TRABAJO.

El esquema de trabajo quedará integrado de la siguiente manera:

1

- 1.- TITULO DEL TRABAJO
- 2.- PROLOGO O INTRODUCCION.
- 3.- INDICE.
- 4 .- PROTOCOLO DE INVESTIGACION DE TESIS.
- 5.- CAPITULOS QUE SE ENUNCIAN A CONTINUACION,

(I) Ibidem.

- I.- HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL
- II._ METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA DENTAL.
- III.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PREPARACION DE CAVIDADES PARA AMALGAMA DENTAL.
- IV._ DESCRIPCION DEL MANEJO ADECUADO DE LA AMALGAMA DENTAL.
- V.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL FRACASO DE LAS OBTURACIONES CON AMALGAMA DENTAL.

DESCRIPCION DE LOS CAPITULOS:

El primer capítulo tratará la historia de la amalgama dental; ya que es importante saber el inicio y desarrollo que ha tenido en la actualidad.

En el segundo capítulo describiremos la metalografía y cristalización de la amalgama dental; pues de un conocimiento se deriva una mejor utilización y un mayor número de éxitos profesionales.

El tercer capítulo tratará de las características generales de la preparación de cavidades para amalgama dental; ya que este es uno de los principales factores para obtener una buena obturación, puesto que si la preparación de la cavidad es deficiente la obturación sufrirá fractura o desalojo de la cavidad, aun cuando el manejo de la aleación hayá sido el correcto.

Los capítulos cuarto y quinto tratarán el manejo adecuado de la amalgama dental, así como los factores que influyen en el fracaso de las obturaciones con amalgama dental.

Al final de cada capítulo se incluirá la bibliografía empleada para la investigación; cubiertos todos los capítulos se elaborarán las conclusiones y resultados, así como las propuestas; anexando al final del trabajo la bibliografía general.

NOTA:

Este trabajo puede modificarse de acuerdo a las reviciones que se le hagan por parte del asesor y de la E.N.E.P. Zaragoza.

BIBLIOGRAFIA QUE APOYA EL PROYECTO

- 1.- BAENA, PAZ G. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION, pp 27-29
9a. EDICION 1982. EDITORES UNIDOS MEXICANOS S.A.
- 2.- CANDALES, CANDEAL MANUEL: GARCIA BARRERO JAVIER; GARCIA VICENTE LUIS
LOPEZ CALVO JUAN ANTONIO.
"CONCEPTOS BASICOS SOBRE LA METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA DENTAL".
REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30, No. 4 JULIO- AGOSTO 1982
pp. 241 - 250.
- 3.- CARRILLO SANCHEZ CARLOS. "ESTUDIOS CLINICOS SOBRE AMALGAMA DENTAL".
pp. 62 - 64 A.D.M. Vol. 39, No. 2 MAR - ABRIL 1982
- 4.- CARRILLO SANCHEZ CARLOS "CONTORNOS INTERPROXIMALES EN RESTAURACIONES
DE AMALGAMA." pp. 102 - 104.
- 5.- CASTAGNOLA, WIR Y GARBEROGLIO. " ASPECTOS CLINICO- TECNICAS DE LAS -
AMALGAMAS CONVENCIONALES Y DEL TIPO SIN " GAMA 2 "
REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA pp. 264, TOMO 28 No. 4.
JULIO - AGOSTO 1980.
- 6.- GARRO BARRIO JAVIER. "VALORACION DE LAS MODERNAS AMALGAMAS". pp. 101-
111. REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA.
TOMO 30, No. 2, MARZO - ABRIL 1982
- 7.- GILMORE WILLIAM H.; LUND R. MELVIN. ODONTOLOGIA OPERATORIA. Capítulos
3, 5 y 9 2a EDICION EDIT. INTERAMERICANA
- 8.- HERRERO LUJAMBIO AURELIO. "AMALGAMAS CON ALAS CONTENIDO DE COBRE. - -
pp. 375, A.D.M. Vo. 34, No. 5, SEPT. - OCT. 1977
- 9.- MAGALLANES R. ROBERTO; ZENON GARZA ARTURO. " PORQUE FALLAN LAS RESTAU-
RACIONES DE AMALGAMA". pp. 176-185. A.D.M. Vol. 3, MAY-JUN. 1977

- 10.- NERO DEL G. "REVISION DE LA TECNICA PARA LA OBTURACION CON AMALGAMA ". pp. 239 - 251 REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. Tomo 25, -- No. 4 JULIO - AGOSTO 1977.
- 11.- PAFF, EMBARGER C. GEORGE. "PROPIEDADES FISICAS DE LOS MATERIALES -- DENTALES " CAPT. 2, pp. 4 - 45, ALEACIONES DE AMALGAMAS DENTALES.
- 12.- PEYTON FLOD A. "MATERIALES DENTALES RESTAURADORES". CAPT. 12. AMALGAMA. pp. 358 - 395. EDITORIAL MUNDI S.A. BUENOS AIRES.
- 13.- ROJAS SORIANO RAUL " GUIA PARA REALIZAR INVESTIGACIONES SOCIALES - U.N.A.M. 4a. EDICION 1970.
- 14.- SANCHEZ S. JOSE LUIS, J. GOLDBERG; SPANGBERG; LAMBERT, K.E. MUNSTER " COMPARACION DE LA INTEGRIDAD MARGINAL Y SU RELACION CON LA DECOLORACION DE AMALGAMA CON ALTO CONTENIDO DE COBRE" . pp. 181-184. A.D.M. Vol. 39, No. 5 SP/OCT. 1982.
- 15.- SKINNER R. RALPH W. PHILLIPS. "LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES" CAPITULOS: 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, y 22. EDITORIAL INTERNAMERICANA 2a EDICION.

CAPITULO I

HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL.

Una de las referencias más antiguas en el uso de la amalgama en odontología data según la A.D.A. (Asociación Dental Americana) - de 1528. Posteriormente en 1833 dicho material de obturación fue introducido a los Estados Unidos por dos franceses de apellido Crawcour y lo llamaron "sustituto mineral", el cual utilizaron con el objeto de reemplazar el oro en la restauración de dientes destruidos parcialmente por la caries. (8)

En aquella época en que el empirismo valía más que la ciencia, y los productos mágicos eran esperados ansiosamente por la población, éste nuevo elemento tuvo gran repercusión en la incipiente profesión odontológica de ese país del norte. Los hermanos Crawcour decían que el material permitía la "curación-rápida e indolora de la caries dental". Naturalmente que esta innovación sin precedentes produjo una inmediata reacción por parte de los profesionales establecidos, quienes siguiendo las enseñanzas de Fauchard, utilizaban técnicas clásicas y bien conocidas; eso trajo como consecuencia la llamada "guerra de las amalgamas", ya que los hermanos Crawcour aplicaban el material sin ningún tipo de precaución, no solamente rellenaban los huecos producidos por la caries, sino que lo hacían también con los espacios entre dientes naturales o cualquier otro hueco que encontraban en la boca.

Rápidamente los odontólogos americanos se enteraron de la composición del nuevo producto; el cual era mercurio y limaduras de las monedas de plata, advirtieron que después de cierto lapso endurecía en la boca. Comprendieron que se trataba de un material que ofrecía grandes posibilidades, pero su uso indiscriminado podía provocar graves daños a los pacientes atendidos de manera tan desaprensiva. Además había dentro de la profesión personas que creían que el uso de la amalgama podía causar envenenamiento con mercurio.

Como resultado de esta "guerra de las amalgamas" surgieron los primeros investigadores en el campo de los materiales dentales, dedicados a estudiar, probar, alterar la composición y decidir cuáles eran las condiciones ideales para la utilización de dicho material y finalmente recomendarlo a la profesión.

(8) GARRO, BARRIO JAVIER " VALORACIÓN DE LAS MODERNAS AMALGAMAS". pp.101-111, REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30, #2 MARZO-ABRIL 1982

En la última mitad del siglo XIX en particular Elisha — Townsed, y J.F.Flagg, dos hombres respetados por la profesión, realizaron notables contribuciones para mejorarla. Townsed, por ejemplo; demostró que una aleación compuesta por partes iguales de plata y estaño era superior a las aleaciones para monedas que contenían plata y cobre que originalmente se utilizaban para preparar la pasta de plata. Flagg demostró en sus estudios que se podía mejorar la aleación sugerida por Townsed cambiando la composición a 60% de plata, 35% de estaño y 5% de cobre. También demostró que la incorporación de pequeñas cantidades de oro y platino no producían cualidades superiores en la amalgama.

Cerca del final del siglo, en 1895 y 1896 G.V. Black describió los resultados obtenidos en una serie extensa de investigaciones sobre el efecto de la composición sobre 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 29% y 3% de cobre, esta composición fue aceptada en 1920 por la A.D.A.

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 y expansión — que podía producirse durante el endurecimiento. Ningún estudio previo — había sido tan completo y exhaustivo; el trabajo de Black sirvió de base para nuestras aleaciones de amalgama actuales.

Continuaron con el trabajo de Black en Inglaterra James — McBain y colaboradores; y en América A.W. Gray contribuyendo algo en la comprensión de la reacción de fraguado de la amalgama y en el desarrollo de métodos para su ensayo. Una contribución significativa para una ulterior mejora y estabilización de la amalgama en la práctica odontológica fue la adopción en 1929 de la especificación número 1 de la A. D. A. — para amalgama dental, como resultado de estudios llevados a cabo en 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 más uniformes que presentan un mejor servicio a los pacientes — desde que la profesión dispuso de ellas.

Desde 1929 se han realizado numerosos estudios e investigaciones no solo en los estados unidos, sino también en Europa, Japón y - Australia para mejorar en gran proporción la aleación de que dispone la profesión, al igual que la manipulación, lo que permitió obtener superiores obturaciones de amalgama. (19)

(19) PEYTON, FLOD A. "MATERIALES DENTALES RESTAURADORES". Cap. 12 pp. 358-359. EDITORIAL MUNDI. BUENOS AIRES.

BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO 1

- 8.- Dr. GARRO, BARRIO JAVIER " VALORACION DE LAS MODERNAS AMALGAMAS". pp.
102, REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30, # 2. MARZO - ABRIL --
1982.
- 19.-PEYTON, FLOD A. "MATERIALES DENTALES RESTAURADORES". CAPIT LO 12,-----
AMALGAMA. pp. 358 - 359 EDITORIAL MUNDI BUENOS AIRES.

CAPITULO II.

METALOGRAFIA Y CRISTALIZACION DE LA AMALGAMA DENTAL.

CONCEPTOS BASICOS.

Antes de adentrarnos en el interesante tema de la metalografía de la amalgama dental es conveniente saber algunos conceptos básicos:

METALOGRAFIA: Es el estudio de la constitución y de la estructura de los metales y sus aleaciones.

ALEACION: Es una mezcla de dos o más metales.

AMALGAMA: Es la mezcla de dos o más metales con el mercurio.

SISTEMA DE --

ALEACIONES: Se le llama así a toda forma de mezclas posibles que puede tener un metal con otro.

FASE: Es la porción de un sistema que es homogéneo en su estructura, físicamente distinto y mecánicamente separable; ejemplo: a todas las formas que tiene de unirse el cobre y el estaño se denomina sistema de aleaciones Cu - Sn , pero a las formas concretas de unirse que forman cuerpos físicamente distintos como en el caso de $Cu_3 Sn$ ó $Cu_6 Sn$ se le llama fase epsilon (E) y fase eta (η) respectivamente. (3)

SOLUCION --

SOLIDA: Sucede cuando dos metales fundidos se unen en estado líquido o sea, se disuelven de forma que los átomos de uno se entremezclan al azar entre los átomos del otro, se puede decir -- que esos metales son solubles en estado líquido si al enfriarse y solidificar esos metales permanecen completamente mezclados. (3)

(3) CANDALES, CANDEAL MANUEL, GARCIA, BARBERO JAVIER; GARCIA, VICENTE LUIS LOPEZ, CALVO J. ANTONIO. " CONCEPTOS BASICOS SOBRE LA METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA DENTAL". REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30, #4 pp. 241 - 250 JULIO -AGOSTO 1982.

EUTECTICO: Ocurre cuando al solidificar dos metales (que estando líquidos se han disuelto se separan quedando cada metal aislado - formando pequeñas capas de uno sobre otro, aquí no existe -- combinación química entre los componentes, ejemplo: lo que - sucede cuando fundimos juntos un 72% de plata y un 28% de cobre, al solidificar se encuentran aislados cristales de plata y cristales de cobre. (3)

FASE GAMA: Es el compuesto de $Ag_3 Sn$ que es homogéneo, físicamente definido y mecánicamente separable de otros compuestos, es la fase más importante de la amalgama dental. (3)

AMALGAMACION: Es el procedimiento de mezclado de la aleación de amalgama - con el mercurio. (25)

CONDENSACION: Es la acción de forzar la masa plástica de aleación amalgama da dentro de la cavidad previamente tallada. (25)

PUNTO DE

FUSION: Es la temperatura a la que los elementos metálicos se funden al calentarlos o solidifican al enfriarlos, ejemplo: $1083^{\circ}C$ para el Cu., $1063^{\circ}C$ para el Au. (15)

NUCLEACIÓN Es la formación de núcleos o agrupamientos de átomos en torno a los cuales crecen los granos. Los átomos del líquido se agregan al núcleo en un patrón ordenado para formar la estructura cristalina de un grano, la trituración atómica eficiente de los cristales trae como resultado una reducción -- del volumen durante la solidificación. (15)

(3) *Ibidem*

(15) O'BRIEN RYGE "MATERIALES DENTALES Y SU SELECCION" CAP. 15, EDIT. PANA MERICANA. 1980

(25) *Ibidem*.

CRISTALIZACION O

ENDURECIMIENTO: Es el proceso de formación de cristales a partir de sustancias, en este caso los metales componentes de la aleación para amalgama que se encuentran en forma de pasta, que al ir endureciendo el fenómeno se va favoreciendo también por la presencia de pequeños cristales de la misma sustancia y por el efecto de fenómenos de superficie, produciéndose pequeños cristales que van creciendo por superposición o yuxtaposición.

RESISTENCIA :

Es la capacidad de distintos materiales para soportar esfuerzos mecánicos de distinta naturaleza. La resistencia de los cuerpos varía con la naturaleza del esfuerzo a que se someten y se mide en kilogramo de fuerza por centímetro cuadrado de sección de la pieza. En el caso de la amalgama se mide bajo una carga de compresión.

CORROSION:

Se define químicamente como la deterioración de un metal por ataque químico que lo convierte en óxido, en hidrato o en una sal.

CREEP:

Es la deformación plástica que depende de el tiempo. Esto se aplica a los metales a elevadas temperaturas, y es el flujo o la deformación del material bajo una carga constante o estática que produce tensiones que estan por debajo de la resistencia a la fluencia normal. Este término también se utiliza para describir el escurrimiento (como porcentaje) de probetas de amalgama fraguada bajo una carga aplicada. (15)

CREEP --

DINAMICO: Es el de un material cuando la carga se aplica de una manera -
ciclica, el creep dinámico de las amalgamas que contienen co-
bre es menos de la mitad del de las amalgamas convencionales,
ejemplo: 0.9% comparado con 1.90% esto se ha relacionado con u
na mayor resistencia a la fractura marginal. (15)

FUERZA --

COMPRESIVA: Se observa cuando dos fuerzas aplicadas una en contra de la o-
tra actuan sobre la misma recta.

FUERZA ---

TRACCIONAL: Se observa al aplicar dos fuerzas alejandose una de la otra en
la misma recta.

COMPOSICION DE LA ALEACION PARA
AMALGAMA DENTAL.

En cuanto a la composición de la aleación disponemos actualmente de dos tipos de amalgama de plata:

- A) ALEACIONES CONVENCIONALES.
- B) ALEACIONES RICAS EN COBRE.

COMPOSICION DE LAS ALEACIONES CONVENCIONALES:

La especificación No.1 de la A.D.A. en aleación para amalgama incluye un requisito de composición. Los valores que se incluyen en la revisión de 1970 (según la Norma Nacional Americana Z156-1- 1970) se mencionan en la tabla siguiente:

PORCENTAJE DE LA COMPOSICION EN PESO.

METALES COMPONENTES.	LIMITES DE LA ES PECIFICACION #1.	ALEACION TIPICA.	RANGO DE ALGUNAS ALEACIONES.
PLATA	65% (MINIMO)	69.0%	67-74%
ESTAÑO	29% (MAXIMO)	25.5%	25-28%
COBRE	6% (MAXIMO)	4.5%	0-15%
CINC	2% (MAXIMO)	1.0%	0-2%
MERCURIO	3% (MAXIMO)	0	0-3%

La composición de la mayoría de las aleaciones no es muy distinta a la sugerida por BLACK hace aproximadamente 70 años. (19)

(19) PEYTON, FLOD A. Materiales dentales restauradores. Capt. I2
Edit. Wundi S.A. Buenos Aires.

FUNCION DE LOS METALES COMPONENTES.

PLATA:

Se encuentra en proporción de dos terceras partes - de la composición de la aleación, lo cual es necesaria para asegurar adecuada resistencia y rápido endurecimiento o fraguado al ser mezclada con el mercurio y colocada en la preparación del diente.

Cuando la proporción de plata es mayor del 70% puede producirse una mezcla no coherente, de difícil manipulación y rápido endurecimiento.

La amalgama dental experimenta una pequeña contracción o expansión durante su endurecimiento como consecuencia de la reacción entre plata y mercurio. Cuanto mayor es la cantidad de plata presente en la aleación mayor es la expansión de fraguado.

Muchos productos aceptables contienen poco menos del 70% de plata por lo que la composición típica indicada en la tabla mencionada anteriormente es probablemente la representativa de una aleación aceptable. (19)

ESTAÑO:

Es el segundo componente importante y representa - aproximadamente un cuarto de la composición de la aleación para amalgama. La presencia de estaño contribuye a la amalgamación de la aleación con el mercurio a temperatura ambiente y reduce la expansión a límites aceptables en la práctica. (19)

El exceso de estaño más del 29% produce una aleación que experimenta una contracción al ser mezclada con el mercurio para obtener una amalgama. Además la resistencia de la masa de amalgama tiende a reducir; el fraguado se prolonga y la resistencia a la corrosión se reduce. Cuando en el proceso de amalgamación el estaño se combina con el mercurio, se forma una fase de estaño-mercurio llamada fase ϵ_2 que es la más débil de la amalgama dental y la causa a la baja resistencia a la tracción el escrimiento alto y la mayor corrosión. (25)

(19) Ibidem

(25) Ibidem.

COBRE:

El cobre en pequeñas cantidades actúa como un importante modificador de la aleación para amalgama, se cree que una pequeña cantidad mejora las características de resistencia mecánica, dureza y fraguado de la amalgama. (19)

Las aleaciones de plata - estaño son muy frágiles y resulta difícil triturarlas con uniformidad, salvo que incluyan pequeñas cantidades de cobre, para substituir átomos de plata, el grado de esta substitución atómica está limitado a 4 o 5%, por lo tanto el exceso de cobre se ve en los cortes metalográficos como una fase separada, probablemente como Cu_3Sn dentro del margen limitado de la solubilidad del cobre. (25)

El mayor contenido de cobre endurece y confiere resistencia a la aleación plata - estaño; el escurrimiento disminuye y la expansión de fraguado tiende a aumentar. Sin embargo si en la aleación original la cantidad de cobre supera a la de su solubilidad se observan los efectos inversos, la resistencia de la amalgama decrece y el escurrimiento aumenta.

CINC:

El uso del cinc en la aleación para amalgama es un tema sujeto a controversias. Raras veces lo hay en las aleaciones en cantidades mayores de 1% y probablemente en cantidades tan pequeñas sólo ejercerá una leve influencia en la resistencia y el escurrimiento. El cinc produce un efecto profundo en la naturaleza de la aleación. (25)

(19) *Ibidem*

(25) *Ibidem**,

Se usa principalmente como desoxidante; actúa como un depurador; pues durante la fusión se une con el oxígeno y otras impurezas presentes; así se reduce la formación de otros óxidos. Las aleaciones que no contienen cinc son más frágiles en forma de lingote y sus amalgamas tienden a ser menos plásticas. Lamentablemente, el cinc, incluso en cantidades pequeñas produce la expansión anormal de la amalgama en presencia de humedad.

MERCURIO:

El mercurio tiene una temperatura de solidificación de -38.87°C . es el único metal que permanece líquido a todas las temperaturas ambientes comunes. Se combina fácilmente para formar amalgamas con varios metales como el oro, la plata, el cobre, etc. pero no se combina en condiciones normales con metales como el níquel, el cromo, el molibdeno, el cobalto y el hierro. (19)

La especificación número 1 de la A.D.A. permite hasta 3% de mercurio en la aleación para amalgama dental. La especificación número 6 de la A.D.A. para mercurio dental dice que el mercurio debe tener una superficie limpia y brillante, libre de toda película superficial. Al ser agitado al aire no debe tener evidencia visible de contaminación superficial y debe contener menos de 0.02% de residuo no volátil. El mercurio se amalga ma con pequeñas cantidades de metales y se contamina con gases de azufre presentes en la atmósfera que se unen con el mercurio para formarsulfuros. Pequeñas cantidades de estos materiales extraños son suficientes para destruir el aspecto brillante de su superficie, lo que se puede detectar fácilmente por medio de la observación visual. El mercurio impuro y contaminado no debe emplearse para realizar obturaciones de sus amalgamas. (19)

EFFECTO DEL CONTENIDO DE MERCURIO.

La obturación de amalgama es posible al mercurio ya que este metal es el que proporciona la masa plástica que puede ser colocada en los dientes y después endurece formando una estructura que resiste las exigencias del medio bucal sin embargo es también el elemento que influye con intensidad en la propiedades básicas necesarias para el éxito clínico.

El análisis clínico de las obturaciones indica que hay una amplia variación del contenido de mercurio que va del 45 a 70%.

ELECCION DEL MERCURIO DENTAL.

Hay un solo requisito para el mercurio dental, y es que sea PURO, los elementos contaminantes comunes, tales como el arsénico, pueden originar lesiones pulpares. Además la falta de pureza afecta adversamente a las propiedades físicas de la amalgama. Desafortunadamente términos tales como PURO, REDESTILADO o TRIDESTILADO no indican la calidad química del mercurio. La designación U.S.P. indica que el mercurio no tiene contaminación superficial, por lo tanto la elección de un mercurio que lleva la certificación de cumplir con este requisito asegura la necesaria pureza.

TOXICIDAD DEL MERCURIO:

Desde el inicio del uso de este material se planteó el interrogante de si el mercurio puede producir efectos locales o generales en el ser humano. Todavía se conjetura a veces que la toxicidad del mercurio de las obturaciones dentales es la causa de algunas afecciones no diagnosticadas. Se ha sugerido además que la inhalación de vapor de mercurio durante la mezcla es un verdadero peligro que produciría un efecto tóxico acumu-

lativo. El tema ha cobrado actualidad con motivo del reciente interes en la contaminación del ambiente con mercurio. Sin duda, el mercurio de la restauración penetra en la estructura dentaria. El análisis de la dentina que se halla debajo de las restauraciones de amalgama revelan la presencia de mercurio, que en parte sería la causa del cambio de color del diente.

El uso de mercurio radiactivo en amalgamas de plata también ha revelado que parte del mercurio puede llegar incluso hasta la pulpa; sin embargo la posibilidad de reacciones tóxicas en los pacientes producidas por vestigios de mercurio que penetran en el diente, o la sensibilización originada por sales de mercurio disueltas en la superficie de la amalgama es remota. La sensibilización al mercurio puede presentarse en personas que fueron sometidas a tratamiento con diuréticos mercuriales y más tarde fueron expuestas a vapores de mercurio.

El contacto del paciente con el vapor de mercurio durante la realización de la obturación es muy breve y la cantidad total de vapor de mercurio filtrado de la amalgama no se convierte en la forma letal de metilo o etilo y es rápidamente excretado por el organismo. El dentista y sus ayudantes se exponen diariamente al riesgo de la intoxicación con mercurio, pues como sabemos el mercurio es volátil a la temperatura ambiente y su presión de vapor es de 20mgs. por metro cúbico de aire a 25°C. la presión se duplica cuando la temperatura ambiente aumenta a 7.7°C. por consiguiente la concentración de vapor de mercurio es más elevada en los consultorios dentales que en zonas testigo.

Sin embargo hay que tomar ciertas medidas de seguridad para eliminar todo riesgo potencial; por ejemplo; - guardar el mercurio lejos de fuentes de calor como esterilizadores o calentadores; el consultorio debe estar bien ventilado; todo exceso de mercurio incluso el residuo y la amalgama eliminados durante la condensación debe ser recogido y - guardado en frascos bien cerrados.

Si se desparrama hay que hacerlo desaparecer lo antes posible, resulta difícil quitarlo del alfombrado, por lo general las aspiradoras de polvo lo único que hacen es seguir dispersando el mercurio por lo que se recomienda utilizar polvos supresores de mercurio. Si el mercurio entra en contacto con la piel se lava con agua y jabón.

Es tranquilizante observar que si la inhalación de vapor de mercurio hubiera sido nociva para la salud, los síntomas clínicos de estos efectos se hubieran manifestado - en los dentistas.

En el siguiente cuadro resumimos los efectos de cada uno de los metales componentes de la aleación y la influencia de ellos en el éxito o fracaso de las obturaciones con amalgama dental.

METAL:	AUMENTA:	DISMINUYE:
PLATA.	Resistencia, expansión de fraguado y la reactividad con mercurio.	"Creep".
ESTAÑO:	"Creep". contracción, velocidad de amalgamación y la corrosión.	Resistencia, dureza y velocidad de - fraguado.
COBRE:	Dureza, resistencia, expansión de fraguado y la pigmentación.	"Creep".
CINC.	Expansión retardada y la corrosión en presencia de agua durante la condensación. Además le da mayor plásticidad a la amalgama mezclada.	
MERCURIO	Expansión de fraguado, el "Creep" y la fractura marginal.	Resistencia

FABRICACION DE LA ALEACION PARA AMALGAMA Y TIPOS DE ALEACION.

La aleación de plata que el odontólogo adquiere para mezclarla con el mercurio y poder realizar una obturación la produce el fabricante bajo condiciones cuidadosamente controladas. Es importante que los odontólogos conozcan como se produce la aleación y algunas de las operaciones que deben controlarse para asegurar uniformidad en el producto.

En primer lugar se funden plata, estaño, cobre y vestigios de cinc; se cuela el lingotes tomando precauciones especiales para mantener un medio no oxidante; si el enfriamiento del lingote se hace rápidamente habrá una distribución desequilibrada en las fases de la aleación.

El tamaño del lingote puede variar de acuerdo al fabricante, pudiendo ser de:

a) 4 cms. de diámetro a 20 ó 25 cms de longitud

a) 5 cms. de diámetro a 40.5-cms. de longitud.

TRATAMIENTO TERMICO DE HOMOGENEIZACION:

Debido al rápido enfriamiento de la estructura de fundición el lingote contendrá granos grandes y pequeños -- o sea una aleación no homogénea compuesta de una mezcla de Beta(B) y Gama(δ). Para volver a establecer la relación de equilibrio de la fase se realiza el tratamiento térmico de homogeneización; para lo cual se coloca el lingote en un horno, se calienta a una temperatura inferior al solidus (450°C - 840°F). La temperatura requerida para el tratamiento térmico de homoge

neización debe ser menor a 450°C , para que los átomos se difundan y las fases lleguen al equilibrio.

El tiempo del tratamiento térmico varía de acuerdo con la temperatura usada y el tamaño de el lingote pero es común que sea de 24 horas como máximo a la temperatura elegida. Al final del ciclo de calentamiento se enfría el lingote a la temperatura ambiente para proseguir con los pasos de manufactura.

La proporción de las fases Beta(B) y Gama(γ) -- presentes en el lingote después del enfriamiento será afectada por la forma en que se enfría el lingote. Si el lingote es retirado del horno rápidamente y se le enfría de inmediato por inmersión, la distribución de fases permanecerá invariable; -- por el contrario, si se deja enfriar el lingote con lentitud, las proporciones de las fases Beta(B) y Gama(γ) continuarán adaptándose para alcanzar la relación de equilibrio a la temperatura ambiente.

TAMAÑO Y FORMA DE LAS PARTICULAS.

Una vez realizada la homogeneización térmica -- apropiada de el lingote de aleación se le lleva a la temperatura ambiente, ya que esta frío se realiza el corte o trituración para convertirlo en limaduras. Se coloca el lingote en un torno mecánico o una máquina fresadora y se le desgasta contra una hojale corte fino o una fresa. La velocidad de avance con que la parte cortante y el lingote entran en contacto determinan el tamaño básico de las partículas o granos de la aleación final que recibe el odontólogo.

El lingote de aleación es más frágil y las partículas suelen ser aciculares, una vez concluido el corte, las partículas de aleación son reducidas aun más de tamaño con el molido de bolas, la operación de molido con bolas rompe los fragmentos aciculares y les da uniformidad de tamaño. A continuación el polvo de aleación es tamizado para graduar el tamaño final de las partículas antes de envasarlo. Para producir una aleación de grano fino, el polvo que se obtuvo del fresado se pasa a través de una tela o criva metálica fina y uniforme de 100 mallas o menos dependiendo de las dimensiones deseadas.

TAMAÑO DE LAS PARTICULAS

Es importante tomar en cuenta el tamaño de las partículas de una aleación, una diferencia de 1/1000 de pulgada por revolución en la velocidad de el corte puede afectar a la superficie específica de las partículas de la aleación hasta un 25%. El tamaño real de la partícula al igual que la distribución de los tamaños dentro de un polvo de aleación deben ser conocidas y especificadas por el fabricante. Aunque con frecuencia las aleaciones llevan el rótulo de "corte fino" o "microcorte", no significa mucho. El tamaño más común de las aleaciones modernas es de 35 micrones más o menos; estas aleaciones deberían ser consideradas de "corte fino", reduciendo el tamaño promedio a unos 26 micrones obtenemos una aleación de "microcorte". Sin embargo la diferencia más significativa radica no tanto en el tamaño promedio de la partícula, sino en la distribución de tamaño alrededor del promedio.

Una gran cantidad de partículas sumamente pequeñas (de menos de dos o tres micrones) aumentan considerablemente la superficie específica de la aleación, la cual requiere así una mayor cantidad de mercurio para la amalgamación.

Si se toman las precauciones apropiadas para regular la distribución del tamaño de las partículas, se pueden conseguir excelentes aleaciones con partícula de menor tamaño. La tendencia actual en la técnica para amalgamas preconiza que el tamaño de la partícula sea pequeño, obtenido del proceso de fabricación, con lo que se obtiene ventajas como son;

- 1.- El tiempo de fraguado o cristalización medida en base a la capacidad para ser tallada, se acorta significativamente si se mantienen constantes todos los otros factores. Probablemente se deba a la mayor velocidad de reacción del mercurio con la aleación como es de esperar al reducirse el tamaño de partículas.
- 2.- La expansión de fraguado se reduce a medida que las partículas de la aleación se hacen más pequeñas.
- 3.- Producen superficies mejores y más lisas durante el tallado y terminación.
- 4.- El escurrimiento de la amalgama parece ser menos afectado que otras propiedades por el tamaño de partícula.
- 5.- Tiene mayor resistencia inicial.

ALEACIONES DE PARTICULAS ESFERICAS

Varios son los procesos para fabricar partículas en forma de pequeñas esferas, pero las técnicas más conocidas recurren a la atomización de la masa fundida de la aleación como sucede con las aleaciones corrientes.

Las propiedades físicas de la amalgama preparada con aleaciones esféricas son mejores que las obtenidas con aleaciones convencionales o de limadura. Las diferencias: Se ilustran en el siguiente cuadro:

PROPIEDADES FISICAS	TIPO DE PARTICULAS	
	ESFERICAS:	LIMADURA:
1) Resistencia inicial a la compresión (1 hora)	mayor	menor
2) Resistencia traccional*	mayor	menor
3) Resistencia marginal	mayor	menor
4) Amalgamación **	+ completa	- completa
5) Relación mercurio/aleación ***	baja, aprox. 48%.	mayor, aprox. 52-53%
6) Fuerza de condensación ****	menor	mayor
7) Superficie de la restauración terminada	lisa	áspera
8) Expansión de fraguado	menor	mayor
9) Esgurrimiento	menor	mayor

LAS PROPIEDADES QUE SE MARCAN CON ASTERISCO EN EL
CUADRO ANTERIOR LAS EXPLICAMOS A CONTINUACION:

* : Las diferencias de las propiedades de resistencia se relacionan con la microestructura en las aleaciones cortadas en tornos, la interacción con el mercurio depende de la creación de una superficie libre de la película de óxido -- presente sobre la limadura después de su fabricación. (25)

** : Durante la amalgamación se crea una superficie limpia por fractura y abrasión de las partículas. Sin embargo el engranamiento físico de las partículas de limadura impiden la eliminación completa de la película, y por lo tanto -- de la aleación con el mercurio no es completo. Este no es el caso de las amalgamas de partículas esféricas que eliminan del todo las películas superficiales a pesar de la ausencia de fractura de las partículas durante la manipulación, el resultado -- final es la amalgamación más completa alrededor de todas las -- partículas. (25)

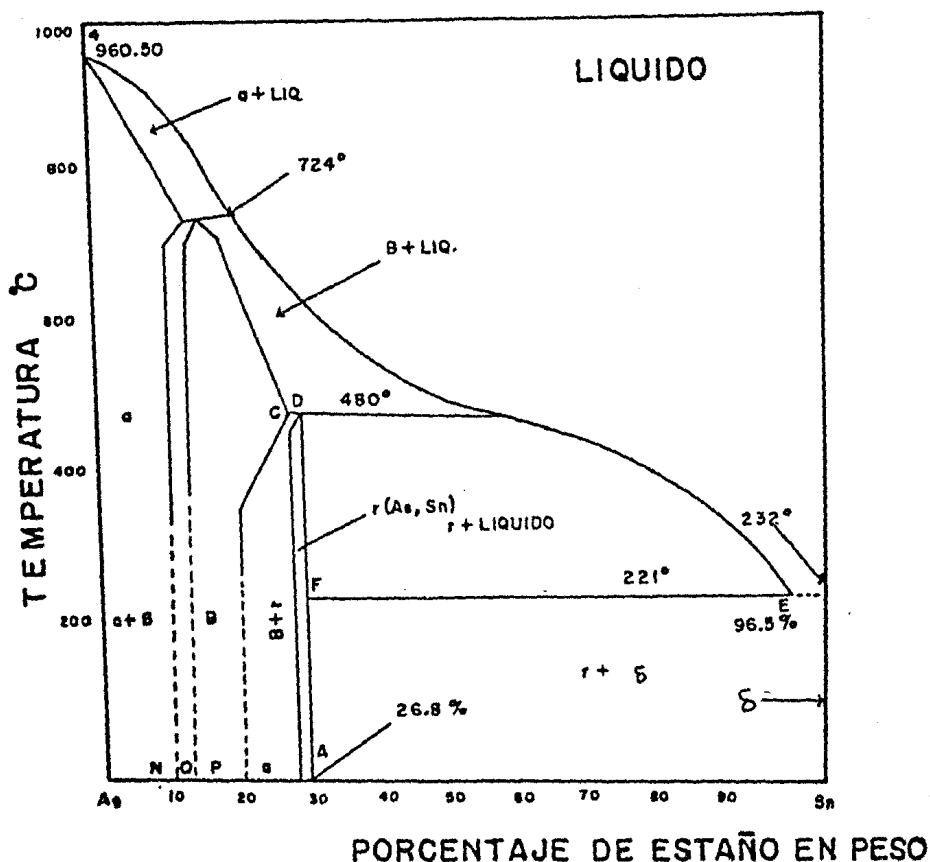
*** : Posiblemente la ventaja principal de la aleación de partículas esféricas es la microestructura y las -- propiedades físicas varían sólo levemente cuando varía la relación mercurio/aleación y la presión de condensación, (25)

**** : La condensación de la amalgama común requiere fuerzas bastante intensas ejercidas sobre condensadores pequeños para poder conseguir propiedades óptimas de resistencia. En aleaciones de tipo esférico se obtienen resistencias a la tracción comparables con sólo un décimo de fuerzas de condensación. (25)

METALOGRAFIA Y CRISTALIZACION DE LA AMALGAMA DENTAL

Como los componentes principales de la aleación para amalgama son la plata y el estaño, consideraremos brevemente el sistema binario y el diagrama de equilibrio de las fases de esos dos metales, el cual ilustramos y describimos en la gráfica siguiente.

DIAGRAMA DE FASES PLATA ESTAÑO



El detalle más importante de este diagrama desde el punto — de vista de la aleación de plata - estaño para amalgama es que cuando se — enfria lentamente a una temperatura inferior a 480°C a una aleación que — contenga aproximadamente 27% de estaño se forma un compuesto intermetálico Ag_3Sn conocido como fase "Gama" (δ). Este compuesto de plata - estaño se — forma sólo a bajas temperaturas y en un reducido rango de composiciones — desde alrededor de 25 a 27% de estaño, el contenido de plata de esa alea— ción sería de 73.15% sobre la base de la presencia de 26.85% de estaño.

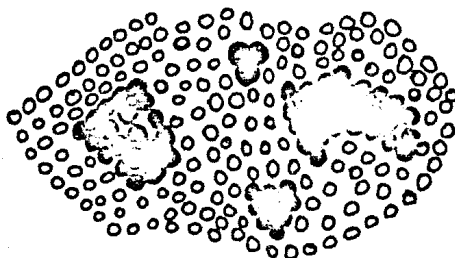
Este compuesto plata- estaño (Ag_3Sn) o fase "Gama" es el com— ponente más importante de la aleación para amalgama de plata, la cual se — combina con el mercurio en la amalgama dental; practicamente el contenido — de estaño se mantiene en alrededor de 26% y el resto de la aleación está — constituido por plata, cobre y cinc en la mayoría de los productos.

Las fases toman el nombre del alfabeto griego en función del lugar que ocupan en el diagrama de equilibrio de una aleación, así por ejem— plo en la aleación de plata y estaño el compuesto Ag_3Sn ocupa el tercer lu— gar en el diagrama de equilibrio y por eso se le llama "fase Gama (δ)". La forma de union plata-estaño que ocupa el segundo lugar en dicho diagrama se llama fase "Beta".

ESTRUCTURA DE METALES Y ALEACIONES.

Para comprender mejor la estructura de la aleación para amalgama a continuación explicamos algunas generalidades sobre su estructura;

NUCLEACION: Es la formación de núcleos, o sea agrupamiento de átomos en torno a los cuales crecen los granos, los átomos del líquido se agregan al núcleo en un patrón ordenado para formar la estructura cristalina de un grano. Lo que se ilustra en el esquema siguiente: (15)



O.- átomos en estado líquido.

O.- átomos en estado sólido.

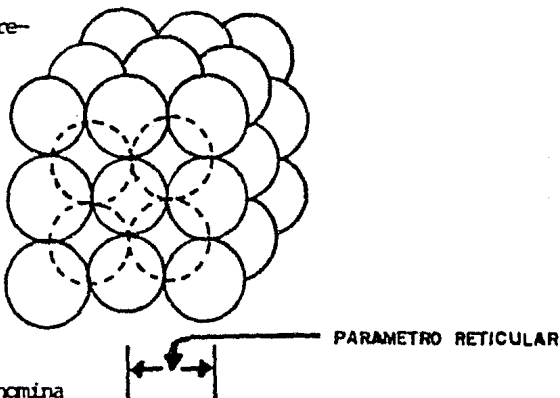
La distribución atómica eficiente de los cristales trae como resultado una reducción del volumen durante la solidificación. Si no se dispone de un reservorio de metal líquido se producen porosidades por contracción o sea cavidades internas. (15)

AGRUPIAMIENTO ATOMICO:

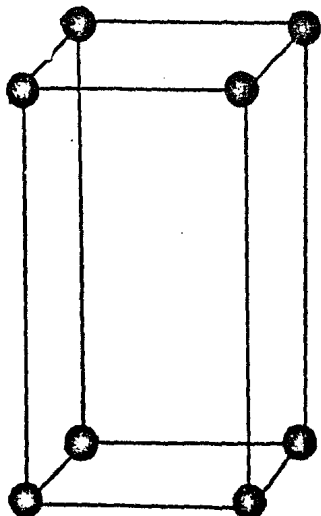
CELDA UNITARIA: Define el agrupamiento particular de los átomos para cada sólido cristalino y representa las relaciones geométricas y las distancias entre los átomos. La celda unitaria se emplea para caracterizar y diferenciar los sólidos cristalinos y muchas propiedades de los materiales con ella relacionadas, por ejemplo la cantidad de ductilidad de un metal puede explicarse por su celda unitaria. (15)

ATOMOS POR CELDA UNITARIA: Las celdas unitarias adyacentes comparten átomos en las zonas en que están en contacto en los lados y los ángulos. Las celdas unitarias cúbicas de cuerpo centrado comparten cada átomo del ángulo con más celdas adyacentes. Existen 8 ángulos por celda. Así, el total de la fracción de todos los átomos de los vértices que pertenecen a la celda unitaria es un átomo; o sea: $1/8 \frac{\text{átomo}}{\text{ángulo}} \times \text{ángulo} = \text{átomo}$. Un átomo para los ángulos más el átomo de cuerpo centrado da un total de dos átomos en una celda unitaria cúbica de cuerpo centrado. Se emplea un análisis similar para otras celdas unitarias en la técnica para calcular la densidad (15)

RETICULADO CRISTALINO: La disposición periódica de los átomos en el espacio puede considerarse como resultado de ordenar celdas unitarias juntas. La distancia entre los ángulos de una celda unitaria para los metales o las aleaciones oscila entre 2 a 10 - angstroms y se denomina parámetro reticular, lo que se ilustra en la figura de arriba. (15)

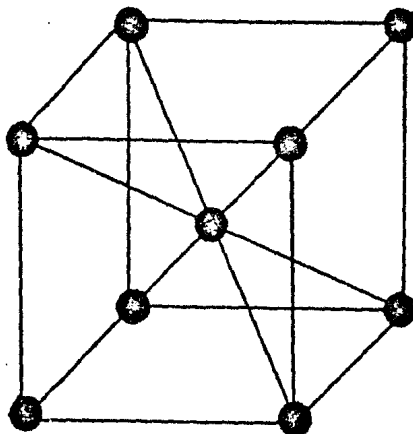


RETICULADOS ESPACIALES: Matemáticamente hay 14 distribuciones distintas de puntos en el espacio. Cada punto de una distribución tiene una distribución similar de puntos que la rodean. A continuación ilustramos los reticulados de la amalgama dental: (15)

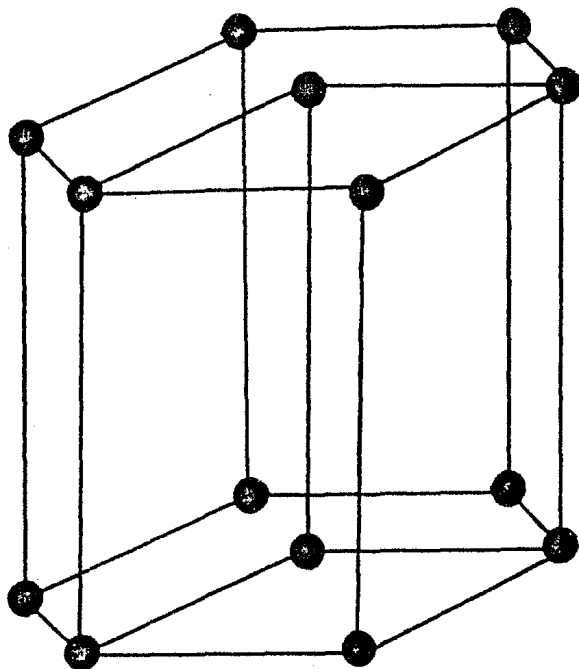


El reticulado de la aleación para amalgama dental Ag_3Sn , o fase "Gamma" (γ) es ORTORRÓMBICO, y se ilustra a continuación. (15)

El reticulado de la fase "Gamma 1" de la amalgama Ag_2Hg_3 (γ_1) es CÚBICO A CUERPO CENTRADO. (15)



El reticulado espacial de la fase "Gamma 2" Sn_8P_7 (ϵ_2) de la amalgama dental es EXAGONAL, igual al del esmalte de los dientes $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$. (15)



(15) Ibidem. pp. 154-155

A continuación ilustramos una microestructura de la aleación para amalgama dental: (teñida con yodo):



Las partículas de Ag_3Sn (fase ϵ) (A) que no ha reaccionado están rodeadas de una matriz de granos pequeños e irregulares de (fase γ_1) Ag_2Hg_3 ; fase β_1 (B_1) y fase γ_2 (A_2). También hay espacios D.

Se observa una estructura nucleada, donde la fase "gama" es el centro del núcleo, que es el componente esencial de las limaduras de la aleación Ag_3Sn que reacciona con el mercurio, por lo menos en lo que concierne a la aleación para amalgamas comunes. Cuando trituramos limaduras de Ag_3Sn con mercurio este se alea con las limaduras para producir dos nuevas fases llamadas: (25)

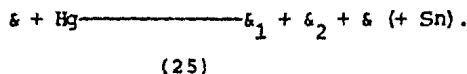
A) Fase "gama 1" (ϵ_1) cuya formula Ag_2Hg_3 cristaliza como ESTRUCTURA CUBICA DE CUERPO CENTRADO.

B) Fase "gama 2" (ϵ_2) con la formula Sn_8Hg que tiene una RED ESPACIAL EXAGONAL.

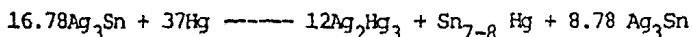
En la microfotografía se identifican ambas fases, así mismo se ven los espacios propios de la microestructura de la amalgama. La reacción se asemeja a una formación peritectica en que rápidamente las dos fases que contienen mercurio forman una vaina sobre la partícula de aleación que lentifica la reacción al inhibir la difusión del mercurio libre hacia las limaduras o la fase "gama". (25)

En la práctica probablemente la trituración o proceso de mezclado permite una considerable cantidad de cristalización inicial. Cuando se mezclan la fase " ϵ " y el mercurio, las fase ϵ_1 y ϵ_2 se desprenden de la superficie de la limadura a medida que se forman por fricción durante la mezcla, de modo que prosigue la reacción entre la partícula y el mercurio.

Una vez condensada la masa en la cavidad tallada, las reacciones sucesivas se hacen progresivamente más lentas, porque la vaina es permanente en este periodo. La cantidad de ϵ_1 y ϵ_2 producida depende de la cantidad de mercurio libre presente, la reacción se representa de la siguiente forma:



Si el contenido de estaño de la aleación es superior al 27% de tal modo que está presente la eutéctica δ -estaño aparece el estaño y hay que incluirlo en la ecuación. Si expresamos la reacción como ecuación, la mayor aproximación para una amalgama dental que contenga 50% en peso de mercurio es:



Según esta ecuación la fracción volumétrica de Ag_3Sn que no reacciona en la amalgama endurecida es de 31%.

El mayor defecto de la estructura de la amalgama dental radica en su naturaleza multifásica, la cual produce propiedades traccionales bajas e inferior resistencia a la corrosión. (25)

PROPIEDADES DE LAS FASES:

Las propiedades físicas de la amalgama endurecida se basan en gran medida en los porcentajes de cada una de estas fases componentes, y las explicamos a continuación.

A) FASE GAMA (δ); Es la dominante de la aleación original y la más resistente, cuanto mayor sea la cantidad de esta fase retenida en la estructura final - tanto más resistente será la amalgama. Esta fase - es algo neutra (25)

B) FASE GAMA 1 (δ_1) Esta fase es noble, ya que se obtiene de la unión de Ag_3Hg_4 y es una cantidad muy pequeña que no afecta las propiedades físicas de la amalgama.

C) FASE GAMA 2 (δ_2). Es el componente más débil y la menos resistente a la corrosión y a la fractura marginal (lo cual trataremos en el capítulo 5) se obtiene de la unión Sn_8Hg .

Las aleaciones que disminuyen la fase δ_2 nos dan mayor resistencia en bordes marginales y sellado marginal adecuado, estas aleaciones son las llamadas ricas en cobre, de las que hablaremos más adelante,

CLASIFICACION DE LA ALEACION DE AMALGAMA DENTAL POR EL NUMERO DE SUS COMPONENTES.

La aleación para amalgama dental la podemos clasificar de acuerdo al número de metales que la componen y que a su vez van a alearse con el mercurio en:

- A) BINARIAS: Las llamamos así cuando sus componentes son dos metales, ejemplo: PLATA y ESTAÑO.
- B) TERNARIAS: Se llaman así cuando son compuestas por tres metales, ejemplo: PLATA, ESTAÑO y COBRE.
- C) CUATERNARIAS: Se llaman así cuando son compuestas por cuatro metales, ejemplo: PLATA, ESTAÑO, COBRE y CINC; estas últimas son las más usuales en la actualidad.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA ALEACION IDEAL:

La especificación No. 1 de la A.D.A. para aleación de amalgama contiene ciertos requisitos que ayudan en forma significativa al control de las cualidades de la amalgama dental. La primera revisión de la especificación No. 1 de la A.D.A. - tuvo vigencia desde 1934 hasta 1960 que entró en vigencia la segunda revisión con varios cambios fundamentales, lográndose que se adecuara a la especificación No. 1 de la F.D.I. para - aleación para amalgama. La tercera revisión que entró en vigencia en 1970 reflejó nuevos cambios e incluyó su adopción - como Norma Nacional Americana.

La especificación indica que la composición química - de la aleación debe formar una amalgama plástica y homogénea al ser mezclada de acuerdo con las instrucciones del fabricante, e incluye tres propiedades físicas como medida de la - calidad de la amalgama, que a continuación explicamos.

A) CAMBIO DIMENSIONAL:

Se manifiesta como contracción o expansión durante el fraguado de la amalgama dental. La especificación establece - que 24 horas después de la amalgamación la longitud de la - muestra que se ensaya debe de cambiar $\pm$ micrometros/cm. a temperatura bucal. (19)

B) ESCURRIMIENTO O FLUIDEZ:

Las probetas no deben tener un escurrimiento superior al 3%, o sea, la probeta no debe acortarse más de un tres por ciento durante un período de 21 horas al ser sometidos a una presión constante de 102 Kg/cm^2 a temperatura bucal. (19)

C) RESISTENCIA COMPRESIVA

Una resistencia de 20.4 Kg/cm^2 . Obtenida por medio del ensayo de compresión diamétral sobre una probeta a los 15 minutos de iniciada su preparación. Como la amalgama dental se evalúa sobre la base de una serie de ensayos físicos es importante comprender que estas propiedades pueden tener cierto significado clínico. (19)

A) CAMBIO DIMENSIONAL

I.- EXPANSION DE FRAGUADO

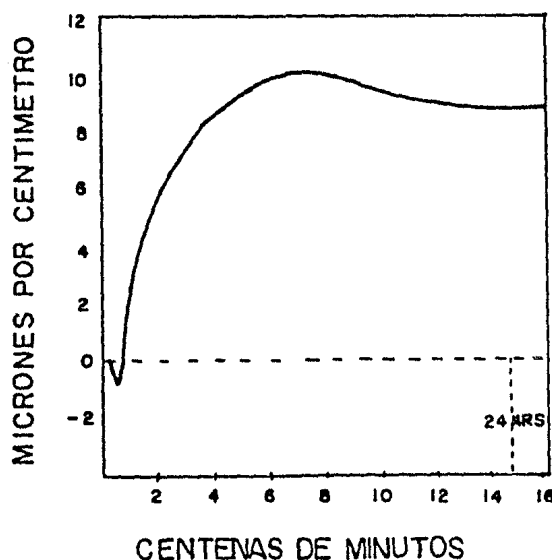
(Forma de medir la expansión)

Para medir la expansión se requieren instrumentos especiales. Los cambios se miden en términos de micrones (un micrón representa una medida de dimensión lineal equivalente a $1/1000 \text{ mm.}$ o sea $1 \mu\text{m.} = 0.001 \text{ mm.}$). Es posible medir esas dimensiones simple y convenientemente pero sólo por medio de instrumentos diseñados a tal efecto, como lo es el interferómetro, que funciona en base al principio del pasaje de rayos paralelos de luz monocromática a través de una placa de vidrio ópticamente plana para luego chocar contra una segunda placa plana de la cual son reflejados y hechos pasar nuevamente a través de la primera placa para producir franjas de interferencia óptica a menos que las dos placas de vidrio estén perfectamente paralelas una con respecto a la otra.

Por lo general se usa una muestra de 8 mm de longitud y 4mm. de diámetro. Cuando se coloca la probeta de amalgama en posición y se ajusta la placa de vidrio superior en forma apropiada se puede registrar el número de franjas o bandas de interferencia que representan el comienzo de la reacción de fraguado. A medida que la amalgama continúa su endurecimiento cambia de dimensión y el ángulo de la placa de vidrio varía de acuerdo con ello. (19)

Este cambio en la dimensión de la probeta y el consi—
guiente cambio del ángulo de la placa superior con relación a la infe—
rior provoca un cambio en el número de franjas de interferencia. La di—
ferencia entre la lectura inicial y las lecturas posteriores represen—
tan el cambio dimensional de las muestras de amalgama, ya que cada fran—
ja o banda de interferencia equivale a una determinada unidad de cambio
de dimensión. Registrando el cambio en el número de bandas en un perio—
do dado de tiempo, se pueden registrar datos que permiten representar —
gráficamente el cambio dimensional producido en un determinado período
de tiempo (24 horas) como los que se observan en la grafica de abajo.

Relación entre el cambio dimensional de la amalgama y el
tiempo transcurrido despues de la mezcla. (19)



CAMBIO DIMENSIONAL BASICO DURANTE EL FRAGUADO

En la gráfica anterior se muestrala curva típica del cambio dimensional en la amalgama dental. Durante los primeros minutos se produce un pequeño grado de contracción, la cual se cree que esta asociada con la disolución del mercurio en las partículas de aleación- esto es característico de antiguas aleaciones con porcentaje de alrededo de 68% de plata y mayor cantidad de estaño. En las aleaciones actuales posiblemente sólo se detecte una contracción mínima o ninguna contracción; después de 5 a 10 minutos la amalgama comenzará a expander se lentamente. (19)

En ningún caso es probable que la contracción continué durante más de 10 a 20 minutos desde el momento en que se comienza a realizar la medición y después de ellos se evidencia la expansión. 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 los compuestos de mercurio con plata y con estaño. El proceso de cristalización procede lentamente en lo que respecta a la formación de los nuevos compuestos en las etapas iniciales de la reacción y sin duda el proceso de disolución continua mientras los nuevos compuestos con el mercurio comienzan a formarse. (19)

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 ulteriores del proceso de fraguado. La expansión alcanza por lo general su máximo valor dentro de las 4 a 6 horas y a partir de ese momento el cambio dimensional se hace prácticamente constante o quizá se produce una muy ligera contracción durante las últimas 16 a 18 horas del período de 24 horas. (19)

El cambio dimensional de la aleación para amalgama es susceptible de ser influenciado por diversos factores de manipulación que serán explicados en los capítulos tres, cuatro y cinco.

B) ESCURRIMIENTO DE LA AMALGAMA DENTAL:

El escurrimiento

es una propiedad importante que indica las características de resistencia mecánica de las obturaciones de amalgama. Cuanto mayor sea la cantidad de escurrimiento o deformación bajo carga estática (o distorción como a veces se la denomina) que experimenta una masa de amalgama más débil se la debe considerar; por lo tanto debe reducirse la cantidad de escurrimiento al mínimo posible, se aconsejan valores inferiores al permitido por la especificación. (19)

El escurrimiento es muy variable en los distintos productos y composiciones de la aleación así como en la forma de su manipulación e inserción en la cavidad dentaria por parte del odontólogo.

Algunos odontólogos opinan que el escurrimiento es una propiedad importante, ya que una obturación con excesivo escurrimiento se puede distorsionar en gran medida durante su utilización por parte del paciente si se la somete en forma directa a las fuerzas de masticación. Señalan que las partes de la obturación que representan cúspides pueden deformarse o en otros casos que las fuerzas que el antagonista ejerce puede hacer que la amalgama se mueva dentro de la cavidad y que llegue a extenderse hasta por fuera de sus límites. (19)

Otros odontólogos sostienen que no es de importancia el porcentaje de escurrimiento ya que las situaciones mencionadas anteriormente no se producen en las obturaciones de amalgama, ya que esos cambios en los márgenes son la consecuencia de una expansión excesiva de la masa de amalgama. (19)

FORMA DE MEDIR EL ESCURRIMIENTO:

El acortamiento que experimenta una muestra de amalgama de 8 mm. de longitud y 4 mm de diámetro al ser sometida a una tensión de $102\text{Kg}/\text{cm}^2$, de la forma indicada en la especificación No. 1 de la A.D.A. puede ser convenientemente medido con diversos instru-

mentos. El instrumento trabaja en base al simple principio de mantener un peso fijo sobre la probeta y luego registrar el acortamiento de la longitud en 0.01 mm. durante un lapso definitivo. De acuerdo al acortamiento de la longitud se puede calcular el porcentaje de escurrimiento de la probeta. (19)

C) RESISTENCIA COMPRESIVA DE LA AMALGAMA:

Las aleaciones de amalgama dental desarrollan notable capacidad de resistencia a la trituración, la cual es varias veces mayor que las de los cementos dentales. La especificación No.1 de la A.D.A. no incluye un valor mínimo de resistencia compresiva que la amalgama deba poseer, existen numerosos informes sobre estudios realizados en cuanto a la resistencia compresiva. En la forma originaria de la especificación existía un requisito de resistencia compresiva, pero en las revisiones posteriores y en la actualmente en vigencia ese valor ha sido descartado. La mayoría de las amalgamas tienen valores de resistencia compresiva de por lo menos 2.800 Kg./cm.² y en algunos productos pueden llegar hasta 3.500 Kg./cm.² cuando son adecuadamente manipulados. (19)

FORMA DE MEDIR LA RESISTENCIA COMPRESIVA:

Generalmente se determina con pequeños cilindros de dimensiones de por lo menos 8mm. de longitud y 4mm. de diametro pues permiten obtener valores de unas centenas de kilogramo fuerza por centimetro cuadrado superiores a los que se obtienen con las probetas más grandes. Las probetas de 8x4 mm. representan más aproximadamente la cantidad de amalgama que se podría utilizar para obturar un diente y son aceptables para realizar los ensayos. (19)

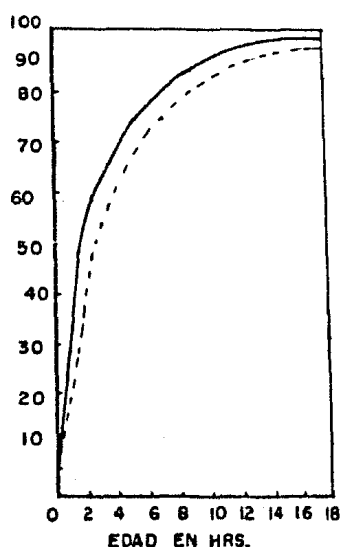
La forma en que se fractura el cilindro de amalgama sometido a fuerzas compresivas es la siguiente: La muestra puede fracturarse por la mitad mientras que otras se rompen en tres o cuatro segmentos es típica la formación de un cono en cada extremo. (19)

REGIMEN DE AUMENTO DE LA RESISTENCIA:

En el pasado se han hecho numerosos estudios que indican que al cabo de 7 días la masa de amalgama ha alcanzado su máxima resistencia desde un punto de vista práctico. Si se la deja por lapsos más prolongados puede haber un pequeño aumento de resistencia en algunos productos, pero en general el aumento que se produce después de 7 días carece de significado. Como es de esperar parece haber una relación entre la velocidad de fraguado y el régimen con que la amalgama llega hasta su máxima resistencia.

Estudios recientes han demostrado que al cabo de 24 hrs. muchos productos alcanzan un valor de resistencia compresiva comparable al valor que se obtiene a los 7 días. El ensayo al cabo de un día indica las características que se pueden esperar en la masa de amalgama con respecto a sus valores de resistencia. Muchos productos desarrollan un gran porcentaje de su resistencia final al cabo de un período de 6 a 8 horas.

En la siguiente gráfica se ilustra el régimen de aumento de la resistencia compresiva de amalgamas esféricas y convencionales a diversos tiempos después de la trituration; las curvas son promedio de dos amalgamas comerciales.



PORCENTAJE DE LA RESISTENCIA
A LAS 24 HRS.

Muchos productos desarrollan un gran porcentaje de su resistencia final al cabo de un período de 6 a 8 hrs.

— aleación esférica,
— aleación convencional de partículas pequeñas.

Ha existido una tendencia a que los fabricantes desarrollan productos con elevada resistencia compresiva inicial, lo que parece ser de importancia clínica, cuando se efectúan con aleaciones modernas. Al contrario, cuando se obtura con amalgama convencional y se la somete a fuerzas compresivas durante la masticación poco tiempo después de su inserción puede debilitarse y producirse su fractura. (19)

Durante las primeras 2 o 3 horas, que siguen a su inserción en la cavidad las fuerzas de oclusión suficientes 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 lo hace en muchas horas o quizá un día más, está más sujeta a ser dañada por causa de una sobrecarga relativa. Por lo tanto parece conveniente que la amalgama desarrolle una elevada resistencia en seguida después de ser colocada en la cavidad para evitar ese inconveniente. (19)

La resistencia de la amalgama también es influenciada por el contenido de mercurio y por otros factores de manipulación que también influyen en el cambio dimensional y en el escurrimiento de la amalgama (todo ello es tratado en el capítulo V).

D) RESISTENCIA TRACCIONAL DE LA AMALGAMA

Es una propiedad que no se había estudiado en forma extensa en la amalgama hasta hace poco tiempo. Entre 1924 y 1960 solamente cinco a seis investigadores informaron sobre los valores de resistencia traccional que equivale alrededor de una quinta parte de su resistencia compresiva, o sea entre 0.500 a 0.550 Kg/cm². Recientemente varios investigadores han utilizado el ensayo de compresión diametral para materiales frágiles para determinar las características traccionales de la amalgama, obteniéndose con ellos resultado más consistentes que los anteriores. La mayoría de los investigadores concuerdan en indicar que los valores de resistencia traccional de las aleaciones esféricas son aproximadamente de un cuarto o un tercio mayores que los que se obtienen con la aleación convencional siendo los valores para el tipo esférico alrededor de 0.600 a 0.700 Kg/cm².

(19) Ibidem. pp. 372

AMALGAMA CON ALTO CONTENIDO DE COBRE.

Alrededor de 1900

se utilizaba en forma extensa la amalgama de cobre con mercurio como material de obturación y se decía que este tipo de amalgama tenía la propiedad de inhibir la acción bacteriana debido a la presencia de óxidos de cobre, lo cual se cuestiona al ser introducidos otros tipos más confiables de medicación; además de que la aleación con alto contenido de cobre tiende a pigmentarse.

Muchas de las propiedades de la amalgama de cobre son deficientes, por ejemplo; la tendencia a pigmentarse y decolorarse durante su uso, la decoloración del diente cuando las sales de cobre penetran en la dentina; el tiempo de fraguado es más largo que el de la amalgama de plata, la resistencia a la fractura es inferior y se ve influenciada por la forma y temperatura de calentamiento. Actualmente de acuerdo a investigaciones recientes se ha dicho que la viejas obturaciones realizadas con amalgama de cobre tenían muchas desventajas, pero no presentaban defectos marginales tan frecuentes como la amalgama de plata. Por ello los investigadores se han preocupado por lograr un material más resistente.

En 1963, INNES Y YODELIS sugirieron que la amalgama convencional podría ser fortalecida con la incorporación de pequeñas esferas de plata-cobre cuyo contenido era 72% de plata y 28% de cobre. La hipótesis era que tales esferas podrían dar lugar a un endurecimiento por dispersión y así aumentar la fortaleza y el resultado clínico. En Canada se demostró la superioridad clínica de estos materiales "endurecidos" en comparación con las aleaciones de amalgama convencional. 8

En estudios recientes elaborados por los doctores GALAN Y PHILLIPS, con el objeto de comparar las estructuras de diferentes amalgamas encontraron que los componentes de la aleación son factores sumamente importantes, ya que se reflejan en las propiedades físicas terminales. Así mismo, aseguran que las amalgamas de alto contenido de cobre mejoran las propiedades de dureza y resistencia a la corrosión, al

(8) GARRO, BARRIO JAVIER. "Valoración de las modernas amalgamas mas pp. 101-III Rev. Esp. de Estom. t. 30, No. 2 Mar-Abr. 1982.

usar cobre en la aleación se ve reducido el factor "gama 2 (δ_2), ya que el mimetismo metalúrgico del estaño con el cobre es muy fuerte y permite la enucleación del estaño, impidiendo de esta manera que el estaño produzca elementos de corrosión dentro de la estructura de la amalgama lo que disminuye el nivel de fracturas marginales. (11)

COMPOSICION QUIMICA Y FORMA DE PARTICULA DE ALGUNAS
ALEACIONES COMERCIALES (se enuncian en la siguiente tabla)

NOMBRE	TIPO DE	PORCENTAJE % EN PESO DE LOS ELE-					
COMERCIAL	ALEACION	MENTOS COMPONENTES					
		Ag.	Sn.	Cu.	Zn.	Hg.	otros
NEW TRUE DENTALLOY	A	70.9	25.8	2.4	1.0	0.0	
REVALLOY	A	70.5	25.8	2.8	1.1	0.0	
NOVAL GASM	A	70.4	24.6	1.4	0.4	3.2	
ULTRA ALLOY	A	71.6	25.7	2.5	0.0	0.0	
SHOFU	B	69.2	28.0	3.0	0.0	0.0	
STANDALLOY	A	67.3	26.0	5.1	0.0	1.6	
STANDALLOY F	A	70.6	25.4	2.8	0.0	1.2	
KATALLOY	A	70.2	25.2	2.9	0.0	1.7	
DENTORIA	A	65.7	27.8	4.4	1.5	0.0	fluoruro Sn 1
DISPERSALLOY	C	69.7	17.7	11.9	0.9	0.0	
DUXALLOY	C	69.3	19.0	11.2	0.0	0.0	
CUPRALLOY	C	62.1	15.1	22.7	0.0	0.0	
TYTIN	D	59.4	27.8	13.0	0.0	0.0	
MICRO II	C	70.0	21.0	8.6	0.3	0.0	
OPTALLOY II	C	69.9	21.6	8.1	0.2	0.0	
INDILLOY	D	60.3	24.0	12.1	0.0	0.0	Indio 3:4
ARISTALLOY CR.	D	58.7	28.4	12.9	0.0	0.0	
SYBRALLOY	D	41.2	30.2	28.3	0.0	0.0	
AMALCAP NON &2	C	70.2	19.0	10.9	0.0	0.0	

significado: Las letras que indican el tipo de aleación tienen el sig.

- A: COMPOSICION CONVENCIONAL.- linaduras
B: COMPOSICION CONVENCIONAL.- esferoidales
C: ALTO CONTENIDO EN COBRE .- fase dispersa
D: ALTO CONTENIDO EN COBRE .- todas las partículas de -
composición homogénea (3)

Así pues para eliminar la nefasta fase " Gama 2 " (δ_2) se introdujeron las amalgamas de alto contenido de cobre, se les dió — ese nombre porque de un 6% máximo de cobre que permitía la especificación No. 1 de la A.D.A. se pasa a incorporar a las aleaciones hasta un 13% o a veces un poco más. Este aumento de cobre en la aleación se ha — realizado comercialmente en dos formas:

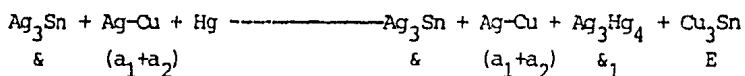
A) AMALGAMAS RICAS EN COBRE DE FASE DISPERSA
(DISPERSALLOY).

Este tipo de aleación se forma utilizando dos terceras — partes de aleación convencional y una tercera parte de — partículas esferoidales de eutectico Ag-Cu (72%Ag y 28% Cu.); por lo tanto en la aleación final quedan dos tipos de partículas de diferente composición.

B) AMALGAMA RICAS EN COBRE CON PARTICULAS
DE COMPOSICION HOMOGNEA.

Este tipo de aleación se obtiene utilizando partículas — esferoidales de composición uniforme u homogénea, usando alrededor de un 13% de cobre, por ejemplo: TITIN. (3)

lo que va haciendo que queden pequeñas cantidades de mercurio libre, capaces de reaccionar con partículas de fase ϵ . Al cabo de un año la amalgama queda con una composición estable, a base de sólo 4 fases siendo el resultado de la siguiente reacción:



Con estas amalgamas se consigue eliminar las propiedades indeseables que motivan la presencia de la fase ϵ_2

BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO 2

- 3.- CANDALES, CANDEAL MANUEL; GARCIA, BARBERO JAVIER; GARCIA, VICENTE LUIS; LOPEZ, CALVO JAUN ANTONIO. "CONCEPTOS BASICOS SOBRE LA METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA DENTAL". REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30, #4 - JULIO AGOSTO 1982.
- 7.- EAMES, WILMER B. and BUCK WILLIAM H. Jr. "AMALGAM CARRIERS". pp.289. DENTAL ABSTRACTS. VOL.25, #6 JUNIO 1980.
- 8.- GARRO, BARRIO JAVIER "VALORACION DE LAS MODERNAS AMALGAMAS" pp.101-111 REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30, #2 MARZO-ABRIL 1982.
- 11.- HERRERO, LUJAMBIO AURELIO "AMALGAMAS CON ALTO CONTENIDO DE COBRE" — pp. 375 A.D.M. VOL. 34 #5 SEPTIEMBRE OCTUBRE 1977
- 14.- NITKIN, DONALD A. and GOLBERG A. JUN. "IMMEDIATE POLISHING OF AMALGAM RESTORATIONS." pp.124, DENTAL ABSTRACTS. MARCH 1980 vol.25 #3.
- 15.- O'BRIEN, RYGE "MATERIALES DENTALES Y SU SELECCION" EDITORIAL PANAMERICANA 1980.
- 16.- PAFF, EMBARGER C. GEORGE "PROPIEDADES FISICAS DE LOS MATERIALES DENTALES". CAP. 2 pp. 4 -45.
- 19.- PEYTON, FLOYD A. "MATERIALES DENTALES RESTAURADORES". pp. 358- 395, — EDITORIAL MUNDI S.A. BUENOS AIRES.
- 21.- RESEÑA DENTAL A.D.A. "AMALGAMAS CON ALTO CONTENIDO DE COBRE". pp. 4 -5 #1, ENERO- FEBRERO 1983.
- 25.- SKINNER, RALPH W. PHILLIPS. "LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES" CAPITULOS 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22. EDITORIAL INTERAMERICANA — 2a. EDICION.

CAPITULO III

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PREPARACION DE CAVIDADES PARA AMALGAMA DENTAL..

Describiremos las características generales que se requieren en la preparación de cavidades, este procedimiento al igual que el manejo adecuado de la amalgama dental es importante para el éxito de la obturación.

como sabemos la caries es un proceso patológico destructivo de los tejidos duros del diente, lo que resulta de ello es una cavidad irregular localizada en la porción coronaria. (18)

La preparación de cavidades y la obturación con amalgama es uno de los metodos para evitar su avance y reparar el tejido destruido reintegrando al diente a su normalidad biológica.

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

Una cavidad terapeutica es el resultado del tratamiento mecánico que se practica en los tejidos duros del diente para extirpar la caries y alojar el material de obturación. (18)

CLASIFICACION DE CAVIDADES.

Segun el lugar donde están situadas y la extensión o caras del diente que abarcan, las cavidades se dividen en: simples, compuesta y complejas.

A) CAVIDADES SIMPLES:

Están situadas en una de las caras del diente de donde toman su nombre, ejem. vestibular, palatina y lingual.

B) CAVIDADES COMPUESTAS:

Estas son las que abarcan dos o más caras del diente, por ejem: Ocluso-Mesial, Ocluso-Distal.

C) CAVIDADES COMPLEJAS:

Estas son las que abarcan tres caras del diente ejem. — Ocluso-Mesio-Distal, Ocluso-vestibulo-lingual. (18)

Segun la finalidad que se persigue al preparar la cavidad se consideran dos tipos:

1.- CAVIDAD TERAPEUTICA:

Estas cavidades se preparan con el fin de tratar una lesión dentaria.

2.- CAVIDAD CON FINALIDAD PROTETICA:

Aqui se incluyen las que tienen por misión el servir de sosten a puentes fijos.

En este capitulo solo nos interesa estudiar las cavidades con finalidad terapeutica.

Con la intención de agrupar las cavidades que requieren un tratamiento similar, BLACK las subdivide en cinco clases, que son las siguiente:

CLASE I: Se denominan así a las cavidades que se preparan en los defectos estructurales de los dientes (fosas y surcos), localizados en las superficies oclusales de los molares y premolares; Ejemplo: En incisivos en la cara palatina, localizada arriba del cingulo, en el tercio oclusal y medio de la cara vestibular en molares. (18)

CLASE II: Cavidades en las superficies proximales de molares y premolares. (9).

CLASE III: Cavidades proximales en incisivos y caninos que no afectan el ángulo incisal. (18)

CLASE IV: Cavidades en caras proximales de incisivos y caninos que involucran el ángulo incisal .

CLASE V: Cavidades en el tercio gingival del diente y abajo de la porción mas voluminosa o ecuador del diente en las superficies labial o vestibular y lingual de los dientes. (9)

(9) GILMORE, H. WILLIAM H. LUND R. MELVIN. "ODONTOLOGIA OPERATORIA" Cap. 3, pp 55,

(18) Ibidem pp. 302

PREPARACION DE CAVIDADES Y TIEMPOS OPERATORIOS.

La preparacion de cavidades desde el punto de vista terapeutico es el conjunto de procedimientos operatorios que se practica en los tejidos duros del diente con el fin de restablecer la funcion del -- diente.

BLACK, considera los tiempos operatorios para la preparaci3n de las cavidades mediante principios fundamentales que son generales para todas las cavidades. (18)

- 1.- DISEÑO DE LA CAVIDAD
- 2.- OBTENCION DE LA FORMA DE CONTORNO
- 3.- DAR A LA CAVIDAD FORMA DE RESISTENCIA
- 4.- OBTENER LA FORMA DE RETENCION
- 5.- CONSEGUIR LA FORMA DE CONVENIENCIA
- 6.- REMOVER TODA LA DENTINA CARIADA
- 7.- TERMINAR LAS PAREDES DE ESMALTE
- 8.- HACER LA LIMPIEZA DE LA CAVIDAD

Nosotros adoptamos el ordenamiento de MOREYRA BERNAN Y -- CARRIER, anexando por nuestra parte como primer punto el aislamiento del campo operatorio. Los puntos son los siguientes:

- 1.- AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO
- 2.- APERTURA DE LA CAVIDAD
- 3.- EXTIRPACION DEL TEJIDO CARIADO
- 4.- CONFORMACION DE LA CAVIDAD
 - A) EXTENSION PREVENTIVA
 - B) FORMA DE RESISTENCIA
 - C) FORMA DE RETENCION
 - D) FORMA DE CONVENIENCIA
- 5.- BISELADO DE LOS BORDES CAVITARIOS
- 6.- TERMINADO DE LA CAVIDAD
- 7.- BASES CAVITARIAS

(18)

1.- AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO:

Un buen aislamiento tiene como finalidad el control de la contaminación de la pulpa si es expuesta accidentalmente al instrumentar y controlar la humedad al colocar las bases y la amalgama.

Existen varios métodos de aislamiento; pero el mejor es el "DIQUE DE HULE" por las ventajas que presenta.

- a) Comodidad para el paciente, ya que le produce un relativo descanso mandibular.
 - b) Disminuye la salivación, ya que impide que al paciente le lleguen estímulos producidos por la instrumentación y la medicación.
 - c) Protege contra la aspiración accidental de cuerpos extraños.
 - d) Al dentista le brinda un campo claro y seco así como seguridad sin riesgo en el trabajo y ahorro de tiempo (13)
- También podemos utilizar como métodos auxiliares de aislamiento los rollos de algodón, aun cuando no tienen las ventajas del dique de hule.

2.- APERTURA DE LA CAVIDAD:

Tiene como objetivo el abrir una brecha que facilite la visión amplia de toda la zona cariada para el uso del instrumental que corresponda, eliminando de esa manera el esmalte que cubre techos y paredes. Es imprescindible abrir totalmente hasta llegar a zona sana de unión esmalte-dentina. (13)

3.- EXTIRPACION DEL TEJIDO CARIADO:

Es imprescindible la eliminación de la dentina cariada; para ello generalmente se utilizan cucharillas de acero ayudandonos con fresas redondas a muy baja velocidad. El uso de la cucharilla es menos dolorosa y más segura, aplicando-

(13) NERO, DEL G. "REVISION DE LA TECNICA PARA LA OBTURACION CON AMALGAMA .R.E.E. TOMO 25, No.4 JUL-AGOST. 1977pp.246

la sin grandes presiones, se comienza por la zona más alejada a la pulpa conforme nos acercamos a ella la instrumentación sera más cuidadosa.

Las capas más profundas se van como afeitando en varios sentidos.

Es importante mantener un perfecto control visual y táctil. La fresa — redonda se utiliza a baja velocidad sin presiones, solo cuando la dentina cariada remanente tiene mayor consistencia.

Después de haber eliminado totalmente la dentina reblandecida (con o sin molestias) llegamos a una zona sana; si no hay exposición pulpar continuamos con la conformación de la cavidad. Pero en caso de haber exposición pulpar haremos un recubrimiento directo con hidroxido de calcio y colocamos una base de Oxido de cinc con Eugenol, la cual dejaremos en observación el tiempo adecuado de 7 días hasta un mes dependiendo del caso, para que la pulpa forme nuevas capas de dentina reparativa.

4.- CONFORMACION DE LA CAVIDAD:

La conformación de la cavidad tiene la finalidad de ahorrar estructura sana, comprende la serie de maniobras que nos llevan a darle a la cavidad una forma muy especial que soporte las fuerzas masticatorias y mantenga cualquier material de obturación que reintegrara al diente sus características anatomofisiológicas. La conformación de la cavidad comprende cinco procedimientos que explicaremos a continuación.

a) EXTENSION PREVENTIVA O PROFILACTICA:

La finalidad de ésta es llevar los márgenes de la cavidad hasta la superficie dentaria que presente inmunidad natural o autoclisis; la cual está dada por la acción masticatoria, los movimientos de lengua, labios y carrillos. En muchos casos debe sacrificarse tejido sano; como dice uno de los postulados de BLACK "extensión por prevención".

Actualmente se tienen conceptos diferentes en cuanto a la extensión preventiva y sostienen que "El tejido sano no debe ser mutilado", la mejor forma de prevención es un trabajo meticuloso por parte del profesional y un control de la placa por parte del paciente.

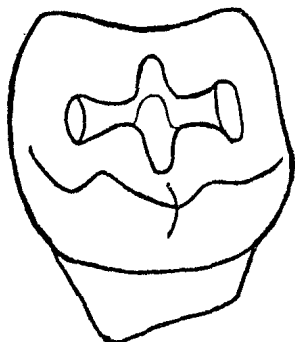
La terminación de las obturaciones estará en zona visible al operador, a

ser posible con autolimpieza o, al menos accesible a los cuidados higiénicos.

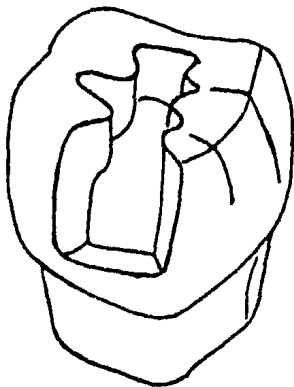
1.- En oclusal se recorrerán sólo los surcos y fisuras cariados; si los surcos estan sanos no hay porque extender a ellos la obturación. Los bordes de las cajas oclusales se tallaran equidistantes del surco a excepción de los de las cajas ocluso-linguales superiores (surco disto-lingual superior) que se tallan algo desplazados hacia la cresta oblicua, a fin de no debilitar el reborde marginal distal ni la cúspide lingual.

2.- En proximal se conserva el diseño trapezoidal que deberá englobar toda el área de contacto con la base menor oclusal, la base mayor supragingival (las terminaciones bajo encía impiden al operador ver todos los errores cometidos) y los lados lingual inferior y bucal superior sensiblemente más verticales que lingual superior y bucal inferior.

3.- En cervical (clase V) se talla la terminación supragingival con extensión anteroposterior hasta tejido sano (el esmalte descalcificado color lechoso y las manchas oscuras infiltradas se consideran caries), si es necesario se hara una pequeña gingivectomia (electrocirugia) para poder terminar adecuadamente el borde cervical. (13)

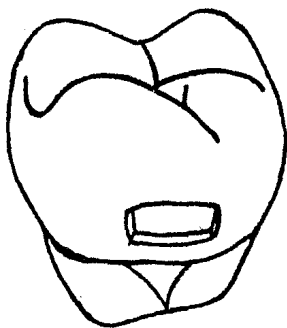


CAVIDAD CLASE 1
Correctamente extendida.
(13)



CAVIDAD CASE II

Correctamente extendida.



CAVIDAD CLASE V

Correctamente extendida.

b) FORMA DE RESISTENCIA:

Es la conformación que debe darse a las paredes cavitarias para que soporten sin fracturarse, los esfuerzos masticatorios, las variaciones volumétricas de los materiales de obturación y las presiones interdentarias que se producen en el diente obturado. (18)

(18) Ibidem. pp.316

Las formas de resistencia y de retención están basados en principios de mecánica aplicada, ya que los movimientos masticatorios y la acción de los músculos que intervienen en la dinámica mandibular, originan fuerzas que pueden provocar la fractura de las paredes y el deslizamiento o caída de la obturación. La forma de resistencia del tallado es un factor importante cuando la cavidad está situada en zonas sujetas a grandes presiones o sea, siempre que sólo o acompañada esté involucrada la cara trituyente.

Las presiones en las superficies triturantes de molares y premolares son muy grandes ($6-7 \text{ Kg/mm}^2$), por ello la cavidad se talla de tal forma que las zonas que las reciben sean capaces de aguantarlas sin dañarse. Cuanto más superficial está la pulpa tanto más habrá que cuidarla, tanto mejor tendrá que ser estudiada su forma de resistencia para que no se fracture; Así pues, la resistencia tiene como principio fundamental los siguientes puntos: Pisos planos con descanso en dentina sana y paredes perpendiculares o ligeramente divergentes hacia cervical; por lo tanto la resistencia la encontramos en:

- a) PISOS
- b) PAREDES
- c) ANGULOS
- d) PROFUNDIDAD DE LA CAVIDAD.

a) PISOS:

Pisos planos para que la resultante de la fuerza se transmita según el eje axial y de forma inocua para la pulpa. Aun cuando la amalgama sea grande y la pulpa superficial (sana) y cubierta aunque sólo sea por una capa de hidróxido de calcio, el piso debe ser plano y la amalgama descansar sobre repisas laterales de dentina sana, para que estas reciban las presiones y las transmitan axialmente sin peligro alguno de lesión pulpar, ni de fractura dentaria. (13)

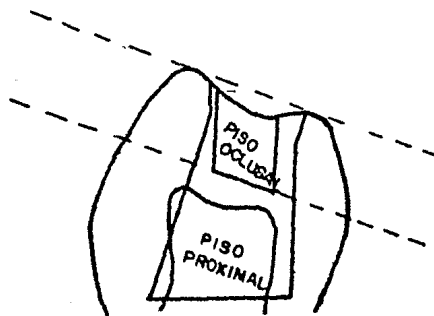
1.- En las cajas oclusales este piso plano apoyado es la verdadera protección pulpar a las presiones, la cual no debe confiarse a múltiples cajas de cemento, es suficiente con el hidróxido de calcio y el óxido de cinc/eugenol, para una buena protección térmica y química. Al

hacer las repisas de apoyo en dentina sana debemos cuidar de no debilitar las paredes; por ello, si es posible debemos evitar situarlas sobre los rebordes marginales, transversos, oblicuos, o junto a paredes delgadas. Es importante buscar al menos tres zonas de apoyo distantes entre si y lo más opuestas posible para que generen un trípode estable. Si es necesario pueden estar localizadas a diferentes alturas, pero paralelas al plano oclusal y entre si.

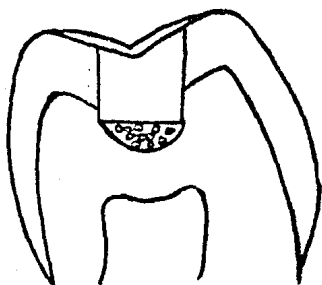
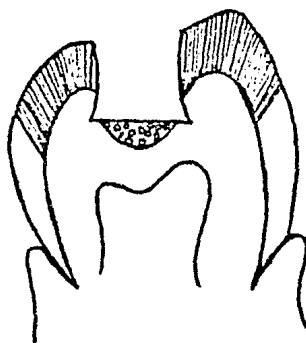
2.- Por la misma razón el piso de las cajas proximales - tambien puede situarse en dentina sana y ser plano al menos en sus dos extremos; así la amalgama tendrá dos patas de apoyo transmisoras de presiones verticales inocuas.

Los pisos de las cajas oclusales y proximal son paralelas al plano oclusal, prácticamente horizontales y paralelos entre si. A excepción de los premolares inferiores en los cuales el piso de la caja oclusal es - paralelo al plano oclusal pero inclinado hacia lingual para evitar lesionar el cuerno vestibular. (13)

Figura que nos muestra la resistencia en premolar inferior dada por el piso oclusal y proximal.

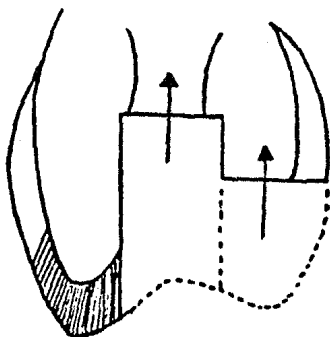


Los pisos de las cajas oclusal y proximal en estos dientes son convergentes hacia lingual y no practicamente horizontales y paralelos entre sí como es la regla general



Resistencia en pisos planos-
y repisas sobre dentina sana

FORMAS DE RESISTENCIA.



Protección de cúspides de-
apoyo.

3.- El fondo (pared axial) de las cavidades cervicales no debe tallarse plano porque no recibe grandes presiones, así ahorramos estructura dentaria y evitamos un accidente pulpar. El fondo de estas cavidades puede tallarse con una doble superficie plana en "tejadillo" o con una superficie convexa aproximadamente concéntrica con las de las caras externas del diente y de su pulpa.

Forma similar se le dará a la pared axial de las cajas compuestas (ocluso-proximales, ocluso-bucales y ocluso-linguales). Retocando los pisos con fresas cilíndricas sin corte lateral se consiguen planos de apoyo muy aceptables. (13)

b) PAREDES:

Como norma general las paredes de las grandes cajas oclusales deben ser sensiblemente perpendiculares al piso (solo ligeramente divergentes hacia el exterior en las proximidades de los rebordes marginales crestas oblicuas y transversas y al final del surco bucolingual). Así se previenen las roturas por efectos de cuña y las pequeñas fracturas del esmalte de los márgenes; esto es muy importante en grandes reconstrucciones.

Una elemental norma de resistencia dice que "El duro pero frágil esmalte debe estar bien sustentado sobre dentina sana, todo esmalte socabado debemos eliminarlo". Las paredes altas y delgadas que suponemos poco resistentes, deben eliminarse para no exponernos a su posterior rotura. Con lo cual ahorramos estructura, cortándola donde nos interesa, ya que si se fractura se pierde más cantidad de estructura dental para volver a reparar. Si dudamos entre la resistencia de una pared alta y delgada, podemos poner a prueba su resistencia intentando hacerla saltar con un cincel. Los apoyos, repizas, rieleras, se sitúan en zonas resistentes procurando no debilitar las paredes, alejando estos apoyos de las paredes frágiles como son las próximas a los rebordes marginales, oblicuos.

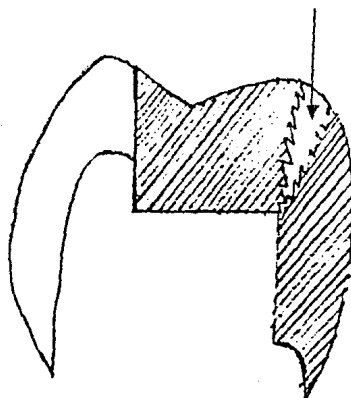
Las cúspides débiles se cortan sobre todo, si son de soporte de oclusión (linguales superiores, bucales inferiores). (13)

c) ANGULOS:

En las cavidades proximo-oclusales el ángulo die dro formado por el piso de la caja oclusal y la pared pulpar de la caja proximal (ángulo pulpo-axial) debe ser redondeado ligeramente para reforzar la débil zona correspondiente de la amalgama.

Como norma general hay que evitar cualquier ángulo agudo; por lo tanto to dos los ángulos deben redondearse. (13)

AMALGAMA FRACTURADA.



d) PROFUNDIDAD:

Debe existir una relativa proporcionalidad directa entre la magnitud de la cavidad y la profundidad de la misma. La a amalgama proporcionalmente gruesa resiste de 50 a 60 Kg/mm². En cambio una amalgama delgada es muy frágil, la mínima profundidad necesaria es de 2mm en oclusal y de 1.5 en proximal y cervical. (13)

c) FORMA DE RETENCION:

Es la forma que debe darse a una cavidad para que la masa obturadora no sea desplazada por las fuerzas de oclusión o sus componentes horizontales.

La potencia masticatoria de 70 a 100 Kg. segun BLACK varia de acuerdo a los individuos pero siempre es capaz de desalojar la obturación si la cavidad no se prepara de acuerdo a principios generales que deben aplicarse con el fin de neutralizar y que varían de acuerdo con el material de obturación colocado para reemplazar el material extirpado. (18)

La retención debe situarse siempre en zonas de dentina sana, el esmalte no es tejido apropiado para la retención de las amalgamas.

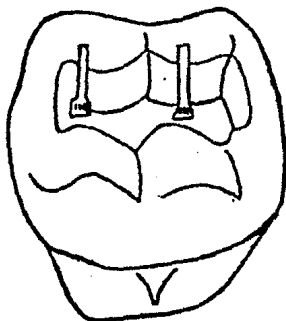
Toda cavidad debe ser retentiva, en cavidades compuestas cada caja deber ser retentiva sin tener que depender de otra. (13)

d) FORMA DE CONVENIENCIA:

Es la característica que debe darse a la cavidad para facilitar el acceso del instrumental, conseguir mayor visibilidad en las partes profundas y simplificar las maniobras operatorias.

Se consigue de dos formas:

- a).- Extendiendo en mayor proporción las paredes cavitarias para permitir el tallado de cualquiera de ellas, con la inclinación necesaria para lograr mayor acceso y más visibilidad en las porciones profundas.
- b).- Preparando puntos especiales de retención en distintos ángulos de la cavidad. (18)



FORMA DE CONVENIENCIA.

Preparación de puntos especiales de retención en distintos ángulos cavitarios.

(18) Ibidem. pp. 328, 330 y 331

(13) Ibidem. pp. 256

5.- BISELADO Y TERMINADO DE LOS BORDES CAVOSUPERFICIALES:

Es la forma que debe darse al borde cavo-superficial de la cavidad para evitar la fractura de los prismas adyacentes y al mismo tiempo conseguir el sellado periferico de la obturación, alejando el peligro de la recidiva de caries. De su propia definición se desprende que esta maniobra operatoria está condicionada a la estructura histologica del esmalte y a la naturaleza del material de obturación.

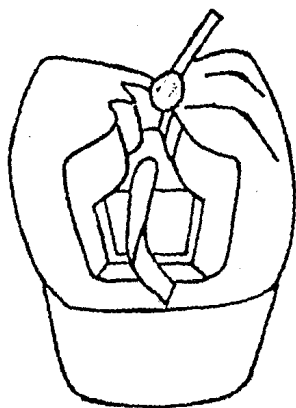
Por otra parte los coeficientes de resistencia de los distintos materiales de obturación varían según la naturaleza física; así, los cementos, los acrilicos autorolimerizables, la amalgama y la porcelana se fracturan facilmente en espesores reducidos, no ocurriendo lo mismo con el oro que resiste por su maleabilidad presiones en espesores mínimos. Como consecuencia de la fractura de los prismas del esmalte o del material de obturación a nivel del borde cavo-superficial, se provocará una solución de continuidad y posteriormente, la localización de caries a ese nivel.

La protección de estos dos elementos (esmalte y obturación) se consigue por:

- a) BISELADO DEL BORDE CAVO-SUPERFICIAL.
- b) TALLADO DE LAS PAREDES CAVITARIAS.

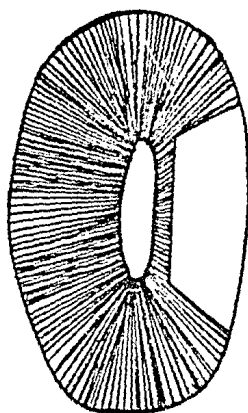
a) BISELADO DEL BORDE CAVO-SUPERFICIAL:

Tiene por finalidad lograr en todo el contorno marginal de la cavidad una superficie lisa y uniforme, se consigue mediante el empleo de instrumental cortante de mano o rotatorio. Con ambos tipos de instrumentos el bisel debe practicarse en todo el borde cavo-superficial de las cavidades expuestas, procurando que el contorno tenga ángulos de unión redondeados. (13)



BISELADO DE LOS BORDES.

Uso de piedras montadas y
recortadores de margen gingival.



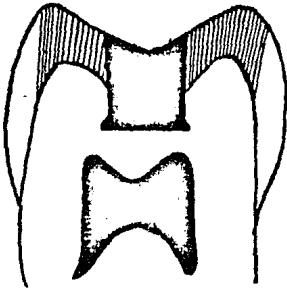
Corte esquemático hori--
zontal mostrando la pro--
tección de los prismas --
por el tallado de pare--
des divergentes en sen--
tido axio-proximal.

b).- TALLADO DE LAS PAREDES CAVITARIAS:

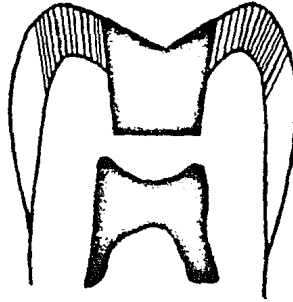
Cualquiera que sea la forma de obtener la protección de los prismas adamantinos, la inclinación del bisel varia de acuerdo a la naturaleza del material de obturación.

Las cavidades para amalgama no llevan bisel, las paredes de contorno deben tallarse con la inclinación suficiente en toda la extensión del esmalte y primera porción de dentina.

En las incrustaciones metálicas, el biselado debe tener una angulación - aun mayor, ya sea del borde superficial o de toda la pared adamantina, - excepto en la caja proximal en las cavidades proximo-oclusales. En cambio, las cavidades que se preparan para ser obturadas con cemento de silicato, porcelana o acrílico autopolimerizable no deben llevar bisel, pues el material se fracturaría en sus márgenes por su escasa resistencia en espesores mínimos.



INCLINACION DE PAREDES
CAVIDAD PARA AMALGAMA.



BISEL ADAMANTINO
CAVIDAD PARA INCRUSTACION.

6.- TERMINADO DE LA CAVIDAD:

Consiste en la eliminación de todo resto de tejido amelodentinario acumulado en la cavidad durante los tiempos operatorios y en la esterilización de las paredes dentarias antes de su obturación definitiva.

Algunos autores aconsejan el empleo de alcohol de 90° para secar la cavidad u otro elemento de rápida evaporación, nosotros creemos que su uso debe descartarse debido a que deja la dentina ávida de humedad y expuesta a absorber los probables efectos de sustancias químicas de los materiales restauradores. (18)

7.--BASES CAVITARIAS:

Son compuestos que se aplican preferentemente sobre el piso de las cavidades y las paredes axiales, también se usan para proteger a la pulpa de la acción térmica para ayudar a la defensa natural y en algunos casos, cuando llevan incorporados medicamentos actúan como paliativos de la inflamación pulpar. (18)

Los mas usados son las bases de óxido de cinc y eugenol, el hidróxido de calcio y la resina de copal.

(18) Ibidem. pp. 335

OXIDO DE CINC Y EUGENOL:

Es un gran protector dentinario.

- a).- En cavidades medianas lo ponemos directamente sobre la dentina como protector y regularizador de fondos. (13)
- b).- En cavidades grandes lo colocamos sobre hidróxido de calcio como — segundo protector pulpar y regularizador de fondos.

HIDROXIDO DE CALCIO:

Es el mejor protector pulpar de que disponemos en la actualidad, el cual es capaz de provocar una reacción neoformadora de dentina.

En el momento de su colocación en zona proximas a la pulpa puede originar un dolor instantaneo debido a su Ph alto y a su temperatura relativamente baja; si el dolor cesa instantaneamente no debemos preocuparnos pero si — continua debemos estar alertas y poner a duda el estado de salud pulpar.

Su mayor problema radica en que por la acción del aire se transforma en carbonato de calcio inactivo. Usamos (Dycal) que al venir en tubos se conserva bastante de la acción inactivadora del aire, se adhiere bien a superficies secas y fragua rápidamente. Si deseamos mayor garantía usamos la presentación en capsulas (REOCAP).

- a).- En cavidades profundas usamos sistematicamente pasta de hidroxido de calcio, como protector térmico y químico de la pulpa e incluso — como regularizador del piso de la cavidad.
- b).- En cavidades medianas (más de 2 mm. de profundidad) lo usamos como protector dentinario a cambios térmicos y químicos y como regularizador del piso. (13)

BARNICES CAVITARIOS:

A) COMPOSICION:

Los barnices cavitarios constan principalmente de una goma natural, como la copal o una resina sintética disuelta en un solvente orgánico como acetona, cloroformo o eter.

Cuando se aplica el barniz a la preparación cavitaria el solvente se evapora y deja una delgada capa resinosa en la superficie. Son barnices representativos el Copalite, el S.S.White Cavity lining and Varnish, el Caulk Varnish y el Handy-Liner.

APLICACIONES:

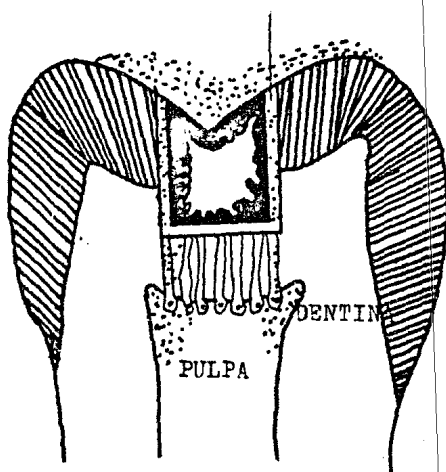
- 1.- El propósito principal es sellar los conductillos dentinarios expuestos y proteger a la pulpa de la irritación causada por los agentes químicos de los materiales de obturación que pudieran penetrar a través de las prolongaciones odontoblásticas. La delgada película de barniz se comporta como una membrana semipermeable inhibiendo el pasaje de algunos iones; Se aplica antes de cualquier otro material que pueda dañar a la pulpa, ejemplo: el cemento de fosfato de zinc, cemento de silicofosfato, cemento de silicato, amalgama, orificaciones, etc. El Ph de estos cementos se mantiene bajo durante periodos prolongados y de no preverse protección el ácido penetrara a través de los conductillos dentinarios y producira una seria respuesta pulpar; Se aplica también despues de cualquier material que produzca una respuesta pulpar favorable como los preparados que contienen hidróxido de calcio, los cementos de óxido de zinc /eugenol y el cemento de carboxilato.

Se utiliza también para bloquear parcialmente la penetración de los iones metálicos de las obturaciones de amalgama hacia la dentina y el esmalte reduciendo de esa manera la alteración de color del diente debido a la migración iónica

(15) O 'BRIEN, RIGE. "MATERIALES DENTALES Y SU SELECCION".

CAP. II PP. 115-116. EDIT. PANAMERICANA 1980

PELICULA DE BARNIZ.



. La acción protectora de una película de barniz reduce la penetración de elementos químicos hacia la pulpa.

- 2.- Una delgada capa de barniz cavitario se emplea para reducir la filtración marginal en torno de la mayoría de los materiales de obturación, en especial de la amalgama; esta capa de barniz actúa como un sellador inerte de la interfase entre el material de obturación y la pared cavitaria reduciendo la penetración de los líquidos irritantes. Todo ello tiene importantes implicaciones biológicas, ya que los barnices son efectivos para controlar la reacción inflamatoria resultante de la inserción de obturaciones de amalgama. Además reduce la sensibilidad posoperatoria causada por la filtración marginal.

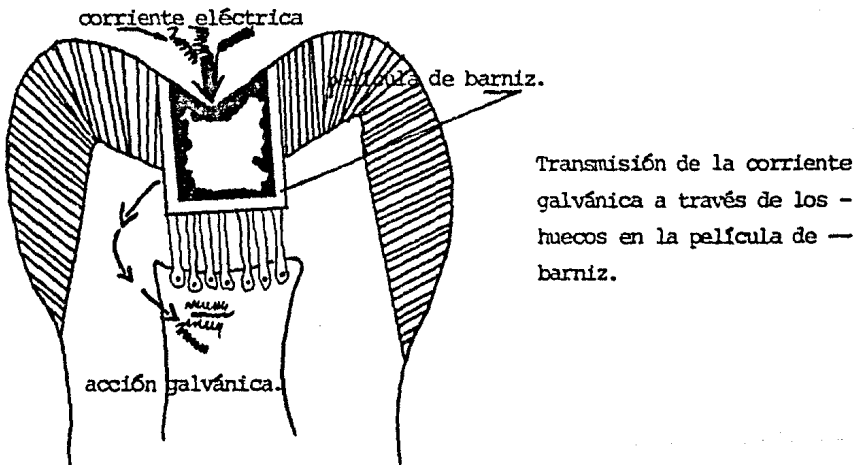
El espesor de la capa de resina en condiciones clínicas oscila entre dos y 40 micrones lo que es insuficiente para brindar aislación térmica. (15)

(15) Ibidem pp. 116

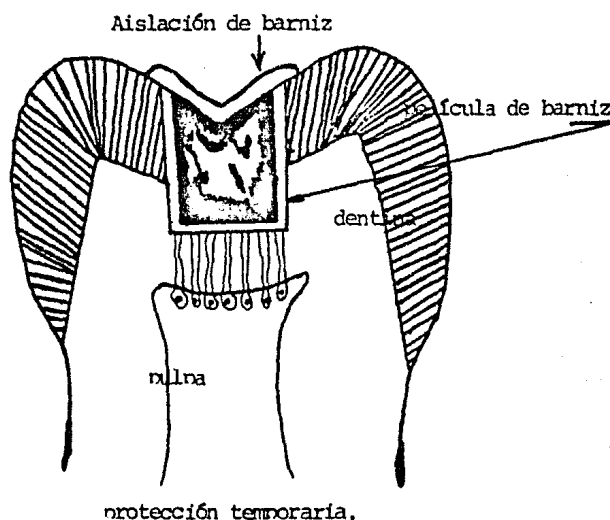
Los barnices cavitarios no se emplean bajo restauraciones de acrílico o de resinas combinadas a menos que esté específicamente indicado por el fabricante del material de restauración, ya que los barnices convencionales interfieren con las reacciones de polimerización.

- 3.- También se usa el barniz cavitario en el tratamiento del SHOCK GALVÁNICO o cuando se va a hacer electrocirugía en un sitio adyacente a una restauración metálica, se aplica una capa continua de barniz sobre la restauración como aislador eléctrico de tipo temporario. En caso de shock galvánico la protección temporaria da tiempo al tejido pulpar para recuperarse.

El barniz no siempre funciona adecuadamente como aislador eléctrico cuando se aplica a las paredes cavitarias antes de la inserción del material de obturación, debido a la dificultad de obtener una película continua. Normalmente quedan en la película pequeños orificios que sirven como puntos de entrada de la corriente eléctrica para ser transmitida de la obturación metálica directamente a la película descubierta. (15)



El uso de barniz sobre restauraciones metálicas cuando se va a usar el electrodo para cirugía en la íntima proximidad, impide efectivamente que la corriente eléctrica chisporrotee sobre la restauración.



C) MANIPULACION:

Los barnices cavitarios deben aplicarse en una capa delgada y continua, los barnices esesos no deben utilizarse por que las capas gruesas que forman no sellan efectivamente los márgenes de una cavidad. Para aplicar se sumerge una pequeña torundita de algodón sostenida por una pinza, en el barniz y se pintan completamente todas las paredes cavitarias. Se hacen dos aplicaciones sucesivas para reducir la posibilidad de que queden vacíos y para proveer una capa más continua. Entre aplicación y aplicación se deja un tiempo de 15 a 20 segundos para permitir que el barniz seque perfectamente. (15)

BIBLIOGRAFIA DEL CAPITULO III.

- 9.- GILMORE, WILLIAM H. LUND R. MELVIN. "ODONTOLOGIA OPERATORIA CAP. 3, 5 y 9. 2a. EDICION. EDIT. INTERAMERICANA.
- 10.- HARPPER, RICHARD H. "BAD MIXES OF AMALGAM" PP. 398-399 DENTAL ABSTRACTS. AUGUST. 1981, Vol. 26 No. 8.
- 13.- NERO DEL G. "REVISION DE LA TECNICA PARA LA OBTURACION CON AMALGAMA". PP. 239-251 REVISTA ESPANOLA DE ESTOMATOLOGIA.
TOMO 25 No. 4 JULIO-AGOSTO 1977.
- 15.- O'BRIEN RIGE. "MATERIALES DENTALES Y SU SELECCION".
CAP. 11, 15, 16 Y 17.
- 18.- PARULA NICOLAS NICOLAS "TECNICA DE OPERATORIA DENTAL".
CAP. 11, 12, 13, 14, 15 Y 16. 6a.EDICION EDITORIAL O.D.A.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL MANEJO ADECUADO DE LA AMALGAMA DENTAL.

SELECCION DE LA ALEACION:

Despues de las investigaciones bibliograficas que hemos realizado en cuanto a la metalografia de la amalgama dental, y sus propiedades físico-mecánicas podemos decir que existen en el mercado gran cantidad de aleaciones que si bien cumplen con los requisitos de la especificación No. 1 de la A.D.A. Las aleaciones que consideramos adecuadas por tener características que se acercan a una amalgama ideal son las llamadas AMALGAMAS CON ALTO CONTENIDO DE COBRE y son de dos tipos:

1.- DE FASE DISPERSA (2/3 de aleación convencional y 1/3 de eutéctico Ag-Cu.).

2.- CON PARTICULAS DE COMPOSICION HOMOGENEA.

COMPOSICION QUIMICA Y TIPO DE ALEACION DE LA AMALGAMA IDEAL.

ALEACION COMERCIAL	TIPO DE ALEACION.	PORCENTAJE DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES.					
		Ag.	Sn.	Cu.	Zn.	Hg.	OTROS
DISPERSALLOY	I	69.7%	17.7	11.9	0.9	0.0	---
LUXALLOY	I	69.3%	19.0	11.2	0.0	0.0	---
CUPRALLOY	I	62.1	15.1	22.7	0.0	0.0	---
TYTIN	2	59.4	27.8	13.0	0.0	0.0	---
MICRO II	I	70.0	21.0	8.6	0.3	0.0	---
OPTALLOY II	I	69.9	21.6	8.1	0.2	0.0	---
INDILLOY	2	60.6	24.0	12.1	0.0	0.0	Indiõ 3.4
ARISTALLOY CR	2	58.7	28.4	12.9	0.0	0.0	---
AMALCAP non α_2	I	70.2	19.0	10.0	0.0	0.0	---

(3)

Podemos observar en la tabla anterior que la proporción de cobre es mayor en este tipo de aleaciones a diferencia de las convencionales, puesto que los resultados clinicos son mejores. En tanto que la proporción de estaño y cinc disminuye en algunas aleaciones para darnos mejores propiedades.

(3) Caudales Candel Manuel, Garcia Barbero Javier.

Las aleaciones actuales se fabrican con partículas pequeñas y esféricas para darnos ventajas como:

- 1.- El tiempo de fraguado o cristalización medido en base a la capacidad para ser tallada, se acorta significativamente si se mantienen constantes todos los otros factores, - probablemente esta relacionado con la mayor velocidad de reacción del mercurio con la aleación al reducirse el tamaño de la partícula.
- 2.- Fácil adaptación de la masa de amalgama a las paredes cavitarias durante la condensación.
- 3.- Producen mejores superficies, más lisas durante el tallado y pulido.
- 4.- La expansión de fraguado se reduce.
- 5.- El escurrimiento de la amalgama parece ser menos afectado que otras propiedades.

ALEACIONES SIN CINCO:

Este tipo de aleación fue descrita — por BLACK aproximadamente en 1942, la popularidad de estos productos estaba relacionada con el hecho de que parecen estar libres de experimentar una expansión retardada debido a la contaminación con humedad, ya — que la aleación exenta de cinc no descompone la humedad en HIDROGENO Y OXIGENO, los cuales producen expansión excesiva a temperatura bucal como lo hacen las aleaciones que contienen cinc.

También se observó que las aleaciones que contienen cinc no experimentan expansión excesiva si se les mantiene secas durante las operaciones de mezcla e inserción con instrumentos apropiados y se condensa sin contaminarla con humedad proveniente de la transpiración de la mano o de la saliva presente en la boca.

(19) PEYTON FLOOD. A. " MATERIALES DENTALES RESTAURADORES".

CAP. 12.

La especificación No.1 de la A.D.A. indica que en las — instrucciones que acompañan al envase de aleaciones que contiene cinc — en cantidades suficientes como para poder disociar el agua en gases, se incluya el siguiente aviso, "La aleación contiene cinc y la amalgama — con ella preparada experimentara una expansión y corrosión excesivas si se introduce humedad durante la mezcla y condensación de la amalgama" .

Odontólogos e investigadores indican que se debe evitar la contaminación de la masa de amalgama con humedad durante las operaciones de mezcla e inserción, cualquiera que sea el tipo de aleación — que se emplee. Las aleaciones excéntricas de cinc tienen como propiedad — importante la eliminación de expansión retardada excesiva al ser contaminada con humedad. Pero estas aleaciones no son en ningún otro aspecto superiores a los productos que contienen cinc, por lo tanto el odontólogo al utilizar cualquier tipo de aleación ya sea que contenga o no cinc — debe seguir los cuidados y precauciones adecuadas de manipulación para obtener resultados satisfactorios. (19)

PROPORCIONES DE ALEACION Y MERCURIO

El primer paso importante para la preparación de una masa adecuada de amalgama que posteriormente será colocada en la cavidad dentaria es la de establecer las proporciones de aleación y mercurio, — para obtener una masa plástica y homogénea en un lapso correspondiente. La importancia de proporciones adecuadas estriba en la necesidad de tener reproducibilidad en la amalgama una vez que se han establecido los procedimientos de mezcla y condensación. (19)

La mezcla consiste esencialmente en hacer que las partículas de aleación sean mojadas por el mercurio, ciertas aleaciones y — procedimientos de manipulación requieren la utilización de mercurio en proporciones mayores a las de 1/1, mientras que otras permiten utilizar relaciones mercurio-aleación inferiores a 1/1. (19)

TECNICAS PARA EL USO DE MERCURIO:

El contenido usual de -- mercurio es de alrededor de 50% de la mezcla, es decir relación mercurio aleación de 1/1, pero puede variar entre 2 y 4% en más o en menos segun las diferentes aleaciones para amalgama. Con algunas aleaciones esfericas se puede emplear un contenido de mercurio de solo 46%. La regla es -- incorporar la menor cantidad posible de mercurio para obtener una masa -- unida despues de la trituration.

Una de las maneras más obvias de reducir el contenido de mercurio de la obturación es disminuir la relación mercurio-aleación antes de hacer la mezcla, este recurso se conoce como "técnica de mercurio mínimo o técnica de Eames". la cual explicamos a continuación. (25)

TECNICA DE MERCURIO MINIMO O TECNICA DE EAMES:

La técnica es delicada, pues en la mezcla original debe haber una cantidad de mercurio suficiente para producir una masa plástica después de la trituration pero en una cantidad tal que sea posible hacer la obturación sin -- exprimir volúmenes apreciables de mercurio en las diferentes etapas de -- proceso, hasta sobreobturar la cavidad, luego se aplica una mezcla muy -- "seca" para eliminar el mercurio superficial, entonces el contenido de -- mercurio de la obturación final, debe ser basicamente igual al contenido original de mercurio. (25)

Otra ventaja del uso de relaciones minimas de mercurio-- aleación es que no hay necesidad de exprimir el mercurio con un paño antes de llevar las porciones a la cavidad, así es mas fácil normalizar la técnica, pues las mezclas exprimidas dejan cantidades variables de mercurio en las diferentes porciones. Por todas estas razones en la actualidad, con las aleaciones de que se dispone, la técnica del mercurio mínimo es más empleada. (25)

(25) SKINNER R. RALPH W. PHILLIPS.

" LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES".

VARIACIONES EN LAS PROPORCIONES ACEPTABLES:

Anteriormente se utilizaba un ligero exceso de mercurio para una cantidad dada de aleación, pero no existía una relación definida que fuera común a todos los productos. Normalmente 5 partes de aleación para 8 partes de mercurio -- podría representar una relación típica, pero para ciertos productos eran adecuadas relaciones de 5/7, 6/8, 6/9 o algunas otras proporciones. Con algunas aleaciones era posible utilizar una relación de casi 5/5 o -- sea cantidades iguales de aleación y mercurio obteniendo igualmente una masa de material adecuada para realizar su condensación.

Comunmente se utilizan cantidades minimas de mercurio como un 46%; por lo tanto no existe una relación de aleación a mercurio -- que sea recomendable a todos los productos. La proporción correcta la -- especifica el fabricante y debe ser fielmente empleada para obtener la -- mezcla más adecuada de amalgama. La relación tambien varia para las diferentes composiciones de la aleación, el tamaño de la partícula y los tratamientos térmicos de homogeneización; así mismo la técnica específica -- de manipulación y condensación preferida por el operador influye en las relaciones mercurio-aleación elegidas.

El odontólogo dispone de una gran variedad de dispensadores o proporcionadores de aleación y mercurio, los hay de dos tipos: El más común es el que se basa en la proporción volumétrica, el otro tipo se basa en la medición por peso. La mayoría de los dispensadores son bastante preciso y se puede confiar en ellos si se les maneja correctamente.

El dispensador cuando se utilice debe estar lleno a la -- mitad de su capacidad, si contiene la cuarta parte o menos el peso del -- mercurio dispensado varia finalmente, el uso de mercurio sucio favorece la retención de sustancias contaminantes en el orificio de algunos dispositivos e impide la libre salida de mercurio.

MÉTODOS PARA OBTENER LAS PROPORCIONES DE ALEACIÓN:

A través de los años se han propuesto numerosos métodos. Se han utilizado pequeñas - cucharas para medir la aleación y goteros para el mercurio, se han desarrollado simples balanzas y dispensadores mecánicos automáticos tanto para la aleación como para el mercurio y se les ha utilizado durante años.

Más recientemente los fabricantes han comprimido la aleación para formar pastillas de peso controlado para ser utilizadas con mercurio medido en un dispensador automático.

Un fabricante desarrolló un método para producir sobres de celofán que contienen una cantidad definida de aleación para ser utilizada con una cantidad medida de mercurio. Es un ingenioso método de embalar granos de casi 0.4 grs. de aleación en sobres individuales conocidos con el nombre de "SIGRENS" que proviene de las primeras letras de las tres -- palabras "SIX GRAIN ENVELOPES" (sobre de seis gramos). (19)

Una forma de obtener clínicamente y con exactitud una relación mercurio-aleación es utilizar la aleación proporcionada en forma de sobres pesados o tabletas junto con un buen dispensador de mercurio.

TAMAÑO DE LA MEZCLA

Un factor que esta relacionado con la proporción de aleación y mercurio y que influye sobre la calidad de la mezcla de la amalgama es el tamaño de la masa a mezclar - y su relación con la aparatología a utilizar para realizar esa mezcla. Observaciones clínicas han permitido concordar en que una cantidad de - poco más o menos 0.7 grs. de aleación con la cantidad adecuada de mercurio permite obtener una masa de amalgama que es suficiente para la mayoría de obturaciones encontradas en la práctica. En ocasiones es necesaria una cantidad mayor o menor de aleación de acuerdo al tipo de cavidad por obturar. (19) Ibidem.

El tamaño de la mezcla no debe ser ni demasiado grande - ni demasiado pequeña con respecto al recipiente donde se haga la mezcla. Cualquiera que sea la forma en que esta se realice, si el recipiente se llena en exceso es difícil obtener una correcta amalgamación en que el tiempo especificado es requerido, por lo que obtendrá una masa deficientemente triturada ; por el contrario, si la masa es muy pequeña para -- ese mismo recipiente es posible sobretriturarla si se emplea el mismo - tiempo para la mezcla.

Cuando la cavidad por obturar es muy grande y se requiere una masa mayor de 0.7 grs. es conveniente realizar la mezcla en dos partes, mezclando primero la mitad y posteriormente la otra mitad; ya -- que si se mezcla completa esa gran masa. podría cristalizar antes de -- condensarla en la cavidad totalmente.

Cuando se necesitan cantidades extremadamente pequeñas - parece preferible sacrificar una porción de la mezcla de amalgama o -- ajustar apropiadamente las condiciones de mezcla para acomodarlas a la menor cantidad de material. Al realizar la mezcla en forma manual es -- posible utilizar morteros y pistilos de menor tamaño; y al utilizar -- mezcladores mecánicos puede reducirse el tiempo de mezcla en una pocos segundos. Por lo tanto debe prestarse atención al control de tamaño de la mezcla en relación a la obturación a realizar y al instrumental a -- utilizar para la mezcla. (19)

MÉTODOS DE MEZCLA:

La mezcla de la aleación para amalgama con el mercurio puede realizarse de dos formas:

- 1.- MANUALMENTE: con mortero y pistilo.
- 2.- MECANICAMENTE: con amalgamador.

1.- MEZCLA MANUAL:

A través de los años se han sugerido una serie de morteros de vidrio con los correspondientes pistilos para mezclar la amalgama, los cuales varían en forma y tamaño. Recientemente se han fabricado en vidrio con superficie áspera, aunque algunas personas han sugerido y utilizado morteros de porcelana.

La aleación y el mercurio correctamente proporcionados se colocan en el mortero y se rota el pistilo en contacto con la masa hasta que se obtiene una amalgama suave y homogénea. Al aplicar en forma correcta el pistilo se presiona el mercurio para que tome contacto con la aleación y de esa manera se logra que moje por completo las linaduras. Es necesario ejercer alguna fuerza al pistilo durante la acción rotatoria pero no es conveniente realizar una excesiva fuerza para la trituración. Es común que el mortero se alicie después de utilizarlo en forma continua, por lo que debe asperizarse su superficie interna periódicamente utilizando una mezcla de polvo carborundum fino (MALLA 320) y agua durante unos minutos, con lo cual se renueva la aspereza superficial y permite obtener una amalgama más uniforme de mezcla en mezcla. La acción del abrasivo sobre un mortero nuevo es útil para adaptar el pistilo al mortero y para eliminar las irregularidades de la superficie tanto del mortero como del pistilo nuevos. (19)

A) FACTORES EN LA MEZCLA.

(Trabajo de trituración)

Ya sea que se realice una mezcla manual con mortero y pistilo o que se emplee un amalgamador mecánico los factores de TIEMPO DE MEZCLA, VELOCIDAD Y FUERZA, utilizados controlan la calidad de la amalgama. Estos tres factores están íntimamente relacionados que es imposible considerar uno sin el otro durante la mezcla de la amalgama. El control de estos factores es un problema de autodisciplina en el caso de las mezclas manuales, mientras que el uso de los amalgamadores mecánicos involucra comprender el comportamiento del instrumento.

La mezcla realizada en forma manual responde de manera sa tisfactoria a las operaciones subsiguientes de inserción en la cavidad - y solo necesita de un pequeño amasado para que la masa sea suave y homognea. Al realizar la amalgamación de manera manual es importante que el - odontologo controle los tres factores mencionados anteriormente para obtener resultados uniformes de mezcla en mezcla.

La mezcla manual debe limitarse a las aleaciones de PARTICULAS SUELTAS, - sean estas LIMADURAS convencionales o esfericas. El objetivo principal - de la trituración es lograr que las particulas de aleación sean completamente mezcladas por el mercurio y al mismo tiempo lograr una masa de -- amalgama de propiedades óptimas para continuar con las siguientes etapas de manipulación e inserción, es razonable suponer que el tiempo de mez- cla puede ser establecido para cada aleación para amalgama. (19)

A.1) TIEMPO DE MEZCLA.

El tiempo manual de mezcla para la mayoría de los productos actuales oscila entre 25 y 45 segundos al utilizar el mortero y pistilo. Si se considera óptimo un tiempo promedio de - 35 segundos al mezclar 0.7grs. de aleación con la cantidad correcta de - mercurio, se podrá observar que cantidades menores de aleación y mercu- rio requieren de una pequeña reducción en el tiempo de mezcla; y que ma- sas mayores de amalgama requieren prolongarlo ligeramente. En general un aumento o disminución de aproximadamente 5 segundos en el tiempo de mez- cla son adecuados para acomodar el procedimiento a los diferentes tama- ños de mezcla que se utilizan rutinariamente en la practica profesional odontológica y obtener la misma textura o consistencia en las diferentes masas de amalgama. (19)

A.2) VELOCIDAD DE MEZCLA:

La velocidad de rotación del pis- tilo puede ser controlada en alguna medida por medio de la forma en que se le sostiene en la mano. Comumente se toma como se hace con un lapicé- ro (tal como se utiliza para escribir), lo cual facilita el control de - la velocidad de rotación y de la fuerza que se aplica presumiblemente -- debido a que algo del movimiento es controlado por la acción digital so-

bre el pistilo. Se ha establecido que aproximadamente 200 revoluciones - por minuto representan la velocidad normal y práctica de rotación al tomar el pistilo en forma de lapicero.

A.3) FUERZA APLICADA (Diseño de la cápsula y el pistilo)

Se recomienda aplicar una fuerza leve sobre el pistilo durante la trituration. Con la toma en forma de lapicero y velocidad de rotación de 200r.p.m. la fuerza a aplicar está en el orden de 1 a 1.5 kilogramos fuerza sobre el pistilo. Cuando se aplica una fuerza mayor durante todo el lapso que dura el procedimiento es difícil mantener la velocidad normal de mezcla, y las fuerzas menores no resultan efectivas para lograr completar la operación en el tiempo prescrito. Se puede obtener el mismo grado de trituration en un tiempo dado si se aplica una fuerza menor y se utiliza una menor velocidad de rotación. La relación entre los tres factores que influyen en la mezcla se expresa por medio de una ecuación: $\text{Tiempo} \times \text{Velocidad} \times \text{Fuerza} = \text{TRABAJO DE TRITURACION}$.

Se puede reducir el tiempo para acomodar la situación a una mayor velocidad de rotación o fuerza aplicada sobre el pistilo. Dentro de límites razonables son permisibles otras variaciones similares. En conclusión puede decirse, que si se observa cuidadosamente el tiempo prescrito de mezcla y si se emplean fielmente la velocidad de rotación y fuerza sobre el pistilo más convenientes, se podrán obtener masas de amalgama de cualidades similares de mezcla en mezcla. Así pues con un grado razonable de autodisciplina y esfuerzo por parte del operador es posible y práctico obtener las mezclas de amalgama muy aceptablemente.

Las variaciones que se producen al realizar mezclas manualmente a menudo son la consecuencia de no controlar estas tres variables, no apreciándose que la condición de la masa triturada es importante para la conveniencia de inserción del material en la cavidad y para la calidad de la obturación de amalgama terminada. (19) (25)

2.- AMALGAMACION MECANICA:

Durante años la profesión ha dispuesto de una variedad de aparatos mecánicos para mezclar amalgama. El diseño, grado de efectividad y forma de operación de estos aparatos ha variado con el tiempo. En los últimos años han aparecido una variedad de unidades accionadas por medio de un motor y que contienen un medidor de tiempo que se utiliza para medir un lapso definido después de transcurrido el cual, se detiene el motor y con él la operación de mezcla. La aleación y el mercurio se colocan en capsulas de plástico o metal que se agitan con un movimiento de vaivén o se hacen rotar en forma excentrica al entrar el aparato en funcionamiento.

La amalgamación se logra por simple agitado pero a menudo se recomienda utilizar una varilla metálica o de plástico que corta longitud descrita como "pistilo", o una pequeña esfera metálica introducida en la cápsula junto con la aleación y el mercurio, lo cual facilita el proceso de amalgamación y acorta el tiempo de mezcla. Al mezclar mecánicamente tabletas, se requiere la presencia de un pistilo dentro de la capsula para romperlas de manera tal que el mercurio pueda tomar contacto con todas las partículas de aleación y lograrse una mezcla homogénea. Cuando mezclamos mecánicamente aleación en forma de limadura no es necesaria la presencia del pistilo dentro de la capsula ya que el mercurio toma contacto con la aleación inmediatamente después de colocados en la capsula y se amalgama rápidamente. Algunos estudios indican que no existen diferencias significativas entre la calidad que se obtiene de la mezcla manual y la obtenida con amalgamador mecánico correctamente controlado. Así como tampoco existen diferencias entre las características de resistencia compresiva, escrimiento o cambio dimensional. (19) (25)

La aceptación de los amalgamadores mecánicos está relacionada con la conveniencia clínica que su utilización representa. Existen considerables variaciones en la velocidad a que operan los diferentes amalgamadores mecánicos y que tienen influencia sobre el tiempo de mezcla necesario para obtener una correcta amalgamación, manteniendo

constantes otros factores, los instrumentos lentos necesitan mayor tiempo de mezcla.

Los aparatos mecánicos para mezcla varían en cierta medida su velocidad según sea la cantidad de aleación y mercurio presentes en la capsula, — ya que cantidades menores de amalgama permiten desarrollar una velocidad mayor de operación; por lo cual debe recordarse que el comportamiento de todos los amalgamadores mecánicos no es idéntico para una combinación — dada de aleación y mercurio, también debe cuidarse la selección de una — combinación cápsula-pistilo y el ajuste del regulador del tiempo de mezcla, para cada mezcla de amalgama que se realice.

Con ningún método de amalgamación se puede tolerar o justificar realizar técnicas sin control. La cápsula debe ser cuidadosamente limpiada después de cada mezcla para evitar que partículas de amalgama endurezcan dentro de ella. La parte interna de algunas cápsulas se — deteriora con cierta facilidad por el contacto de algún tipo de pistilos durante la mezcla. Estas cápsulas deben ser periódicamente reemplazadas. La tendencia de la amalgama a adherirse a la parte interior de la capsula es mas común en las masas sobretrituras que las mezclas en forma — normal.

La amalgamación mecánica tiene ciertas ventajas de índole práctico sobre la trituration manual. Siendo de mayor importancia las — siguientes:

- A) Disminución en el tiempo de mezcla.
- B) Mayor control de las variables de manipulación.

Los factores de :tiempo de mezcla, velocidad y acción del amalgamador o de fuerza o actividad "capsula-pistilo" determinan el trabajo de trituration. Se deben de considerar cada uno de estos factores — interdependientes al establecer el procedimiento de mezcla. (19)

A) TIEMPO DE AMALGAMACION:

Es el factor más fácil de variar oscila quiza entre 6 y 18 segundos en los diferentes amalgamadores. El fabricante de la aleación para amalgama indica u orienta al operador en la selección de la cápsula y el pistilo óptimos a utilizar con un amalgamador en particular para mezclar su aleación.

OPERACIONES DE AMASADO:

La operación de amasado es una continuación del proceso de trituración y es susceptible a las mismas variables de velocidad de la operación, fuerza aplicada y tiempo como cualquier otro método de trituración. Aquellos que estan a favor de la práctica de realizar el amasado, concuerdan en expresar que permite obtener una amalgamación más homogénea en algunas aleaciones con una textura y consistencia mayores que al realizar la mezcla total en el mortero o en el amalgamador mecánico.

El efecto del amasado sobre las propiedades físicas de cambio dimensional, escurrimiento y resistencia de la amalgama deben considerarse equivalentes al que produce una mezcla prolongada, por lo que un amasado prolongado produce una amalgama sobretriturada.

Se debe contraindicar la mezcla de la masa de amalgama sobre la mano descubierta, debido a la contaminación que se produce con humedad y transpiración que provoca una expansión retardada excesiva en las aleaciones que contienen cinc. Cuando se realiza el amasado despues de la mezcla manual se debe transferir la masa triturada del mortero a un trozo de goma para un dique o un dedil de goma, sosteniendo firmemente la amalgama en la goma con una mano se le frota o amasa vigorosamente contra la palma de la mano durante un periodo de quizá 5 segundos para la mayoría de los productos. (19)

Los que prefieren la amalgamación mecánica a veces realizan un tipo de amasado completando la trituration realizada en una cápsula con pistilo, luego de completada la mezcla inicial de la amalgama, retiran el pistilo de la capsula y continuan la mezcla o amasado durante 2 o 3 segundos para tener una textura uniforme en toda la masa.

Todas estas operaciones son de naturaleza empirica y no se sabe que contribuyan a mejorar las propiedades fisicas, pero pueden ayudar a manejar la masa de la amalgama durante su inserción en la cavidad preparada en un diente. (19)

ELIMINACION DE MERCURIO ANTES DE LA CONDENSACION:

Quando se hace - la mezcla con relaciones mercurio-aleación más altas que 7/5 u 8/5 es - conveniente eliminar parte de este exceso de mercurio que se utilizó inicialmente para facilitar la trituration, antes de intentar condensar la masa de amalgama en la cavidad preparada. Esta eliminación de mercurio - es esencial para poder obtener una masa que se pueda condensar en forma adecuada. Normalmente ese exceso de mercurio se elimina despues de completar la mezcla e inmediatamente antes de iniciar la condensación, para lo cual se coloca la amalgama en un trozo de lienzo resistente (lienzo - para exprimir) y se aprieta con fuerza para forzar el exceso de mercurio a traves del lienzo dejando la masa de amalgama en su interior relativamente seca. La remoción de mercurio debe hacerse en forma adecuada, por ejemplo: si se exprime la amalgama en forma descuidada y sin mucho esfuerzo queda relativamente plástica y humeda, en estas condiciones es - más difícil de manejar durante la condensación en la cavidad. Si la eliminación se realiza con un esfuerzo exagerado la amalgama queda muy seca y sin cohesión interna, lo que dificulta también la condensación. Lo necesario para eliminar una cantidad suficiente de mercurio y obtener una masa de amalgama fácilmente manejable es retorcer el lienzo con la - amalgama en su interior, utilizando los dedos indice y pulgar. Quando la amalgama tiene la textura apropiada se le toma facilmente con el porta-amalgama y se lleva a la cavidad con mayor facilidad, ademas se adapta - mejor a las paredes cavitarias.

Al eliminar mercurio de la amalgama antes de la condensación se prefiere trabajar con pequeñas porciones que representan la mitad o un tercio de la masa total. Cuando se utilizan grandes cantidades de amalgama para realizar obturaciones de gran tamaño, resulta problemático eliminar mercurio de la masa total ya que esta tiende en esas circunstancias a cristalizar antes de que se condense totalmente, la masa se hace entonces difícil de manipular y pierde cohesión dividiéndose en pequeños fragmentos. (19)

El material obtenido del exprimido de la amalgama es esencialmente mercurio en el cual se encuentran dispersos pequeños granos de aleación. Se ha constatado por medio de análisis que el líquido residual contiene más de 98% de mercurio, el resto está constituido por plata, estaño y los otros metales presentes en la aleación en proporción similar a la en ella existente.

En años pasados era práctica corriente eliminar parte del mercurio durante el amasado que se realizaba sobre la palma de la mano y luego se contaminaba con esa operación de amasado. Esta práctica es — desaconsejable desde el punto de vista de la contaminación del material con la humedad de la mano, además de destruir el balance apropiado de — mercurio y aleación que se estableció antes de comenzar la mezcla. De manera similar no se debe en ningún caso realizar un agregado de mercurio a una masa de amalgama parcialmente fraguada continuando luego la trituración o amasado, esto también destruye la relación apropiada de — aleación y mercurio y deja en la masa un exceso de mercurio que no puede ser eliminado.

Las características físicas y de manipulación de las nuevas aleaciones junto con el desarrollo de amalgamadores mecánicos permiten obtener masas de amalgama adecuadas para ser inmediatamente condensadas. La plásticidad de la masa es importante para que con el procedimiento de condensación se logren todos los objetivos buscados:

- a) Adaptación a las paredes y márgenes de la cavidad.
- b) Obtención de una masa compacta con un mínimo de porosidad.
- c) Reducción del contenido final de mercurio.

CONDENSACION DE LA AMALGAMA DENTAL:

La condensación de la masa de amalgama en la cavidad preparada en el diente es uno de los pasos más importantes en la realización de una obturación de amalgama. — Durante este procedimiento se logra la completa adaptación de la amalgama a las paredes de la cavidad; tambien el operador controla la cantidad de mercurio que quedara presente en la obturación terminada. Todo ello — influye sobre las propiedades de cambio dimensional, escurrimiento y resistencia compresiva de la obturación. Cuanto más mercurio se deje en la masa durante la condensación mayor será la expansión de fraguado y mayor sera su escurrimiento bajo las fuerzas de masticación. Un aumento en el contenido de mercurio reduce la resistencia compresiva de la amalgama. Por estas razones se debe hacer el mayor esfuerzo posible para eliminar el exceso de mercurio, aplicar una fuerza adecuada al condensar y seleccionar un condensador efectivo para aplicar la fuerza y eliminar mercurio. (19)

En años recientes han aparecido una serie de condensadores mecánicos para amalgama. Estos instrumentos tienen el aspecto de un contra-angulo para torno dental y algunos funcionan conectados a la pieza de mano de ese instrumento. Durante la operación algunos condensadores mecánicos realizan un movimiento de golpeteo o martilleo debido al — diseño del mecanismo que los acciona, otros se basan en el principio de una acción vibratoria sobre el extremo del condensador, y otro tipo común opera por medio de un mecanismo de valvula neumatica que produce un golpeteo sobre la masa de amalgama.

Estudios realizados han indicado que hay poca diferencia en la efectividad de los distintos tipos de condensadores mecánicos y que la ventaja principal de su uso estriba en la conveniencia clínica que puede estar — asociada con un instrumento particular. Tambien han revelado que no existe superioridad en las propiedades físicas de la masa de amalgama condensada en forma mecánica sobre la condensada correctamente en forma manual.

Con cualquier método es muy importante comprender que se debe aplicar la fuerza máxima posible sobre el instrumento condensador. El simple golpeteo del condensador mecánico no es suficiente para lograr una obturación de amalgama bien condensada si no esta acompañado por la fuerza que el operador aplica sobre el instrumento. Es importante que la amalgama sea condensada en la cavidad con prontitud luego de que el mercurio y la aleación hayan sido correctamente mezclados y de que se haya exprimido el mercurio. La demora en la condensación permite que la amalgama frague parcialmente antes de ser transferida a la cavidad y la operación de condensación junto con una reacción parcial entre el mercurio y la aleación hace que sea posible eliminar mercurio en forma eficiente durante la condensación. En consecuencia, la masa de amalgama que ha permanecido un cierto lapso sin ser condensada contendrá una cantidad final mayor de mercurio que una que haya sido condensada inmediatamente. Y por lo tanto esa amalgama tendrá una menor resistencia a la compresión y diferentes cualidades de cambio dimensional y escurrimiento. (19)

TERMINADO, TALLADO Y PULIDO DE LA OBTURACION DE AMALGAMA:

Cuando se ha colocado en forma adecuada una obturación de amalgama, se ha condensado perfectamente y se ha eliminado el mercurio residual de la obturación habrá endurecido lo suficiente al cabo de unos pocos minutos como para permitir comenzar un cuidadoso tallado, con instrumentos filosos. Se puede emplear el bruñido o frotado de la amalgama recién condensada utilizando un instrumento metálico como de superficie activa grande para alisar la superficie de la amalgama haciendo más sencillas de esta manera las operaciones de terminación y pulido. El bruñido puede reducir 10 veces la rugosidad superficial. (19)

Después del tallado inicial, deben dejarse transcurrir — por lo menos 24 hrs. antes de proceder a las operaciones de terminación y pulido final. Se indica al paciente que la obturación recién colocada es relativamente débil durante las primeras horas por lo que debe cuidarse

(19) IBIDEM

la, no aplicando sobre ella fuerzas masticatorias excesivas hasta transcurridas varias horas desde la colocación del material en la cavidad, — los contactos oclusales deben establecerse cuidadosamente. Una obturación bien terminada y pulida mantiene su aspecto superficial y es más fácil — de mantener limpia que otra que no ha sido adecuadamente terminada, lo — cual está relacionado con las pequeñas fases de tamaño microscópico presentes en una superficie rugosa que favorece la acumulación de ácidos y pequeñas partículas de alimentos que propicia la acción galvánica sobre la superficie de la obturación pigmentándola y confiándole un aspecto — corroído. (19)

Para conservar el aspecto y la vida de la obturación es — conveniente llevar a cabo el pulido final siguiendo una serie de pasos — después de terminar cuidadosamente el tallado. El pulido final se logra utilizando agentes de pulido apropiados tales como polvo extrafino de — sílice, seguida por una mezcla relativamente fluida de óxido de estaño — aplicado con un cepillo blando colocado en el torno dental. Durante esta operación final de pulido la obturación debe mantenerse húmeda para evitar su sobrecalentamiento. (19)

COLOCACION DE MATRICES ANTES DE LA CONDENSACION:

Este punto lo mencionamos solo como complemento, por ello lo colocamos al final del capítulo. Ya que en ocasiones no es necesario colocar la banda matriz, por ejemplo: cuando obturamos cavidades clase I, en cambio la utilización de la matriz es de suma importancia en cavidades compuestas si queremos conseguir una buena obturación. Antes de colocar la matriz es necesario — eliminar el sarro que pueda impedir una buena adaptación. Generalmente se utilizan matrices de cinta de acero de 7mm. de ancho y — su portamatriz, la matriz se recorta convenientemente para evitar traumatizar tejidos blandos. Debe sobrepasar ligeramente los límites oclusal — y gingival de la caja proximal; por oclusal para permitir un empaquetado

en exceso y luego modelar, por gingival para poder acuñar la banda sólidamente contra la pieza dentaria evitando que ceda o se introduzca en la cavidad. La banda debe estar bien tensada y estabilizada para que no ceda durante el empaquetado; lo que originaría escalones, fisuras o desprendimiento de la amalgama. El portamatriz debe quedar situado sobre la superficie dentaria remanente sin interferir en las zonas de las cajas. La matriz debe colocarse bien acuñada y adaptada para conseguir una caja proximal sin escalones desbordantes, sin nichos colectores de placa por defecto de la amalgama, con una conformación tal que arrope a la papila y con una zona de contacto que la proteja del impacto y el empaquetamiento alimentario.

Al retirar la banda matriz debemos tomar las siguientes precauciones — para que la amalgama que esta en contacto con la banda no se desprenda — al retirarla:

- A) Retirar el exceso de amalgama oclusal hasta dejar el reborde marginal a la misma altura del contiguo.
- B) Quitar el portamatriz mientras se sujeta la banda con los dedos.
- C) Quitar la parte de la banda opuesta a la obturación si se trata de una ocluso-proximal, si es una M.O.D. se retira la parte de la banda de el lado que esté menos firme.
- D) Se retira la parte de la banda que contacta con la obturación proximal cuidadosamente y en sentido oblicuo de menor longitud y resistencia.
- E) Despues de haber modelado y retocado la obturación se quita finalmente la cuña. (13)

(13) NERO DEL G. "REVISION DE LA TECNICA PARA LA OBTURACION - CON AMALGAMA" P.P. 264

REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA.

TOMO 25 No. 4 JULIO-AGOSTO 1977

BIBLIOGRAFIA DEL 4° CAPITULO.

- 3.- CANDALES CANDEL MANUEL, GARCIA BARBERO JAVIER, GARCIA VICENTE LUIS. LOPEZ CALVOJUAN ANTONIO.
"CONCEPTOS BASICOS SOBRE LA METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA DENTAL".
REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30 No. 4 JULIO-AGOSTO 1982.
- 13.- NERO DEL G. "REVISION DE LA TECNICA PARA LA OBTURACION CON AMALGAMA" PP. 264. REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA TOMO 24 No. 4 JULIO-AGOSTO 1977.
- 19.- PEYTON FLOD A. "MATERIALES DENTALES RESTAURADORES".
CAP. 12 AMALGAMA PP. 358-395
EDITORIAL MUNDI S.A. BUENOS AIRES.
- 25.- SKINNER R. RALPH W. PHILLIPS.
"LA CIENCIA DE LOS MATERIALES" CAP. 21 y 22 EDITORIAL INTERAMERICANA 2a. EDICION PP. 206-309

CAPITULO V

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL FRACASO DE LAS OBTURACIONES CON AMALGAMA DENTAL.

La amalgama dental es uno de los materiales más empleados en la práctica profesional cotidiana, dista mucho de ser el material --- perfecto que dé un sellado físico-mecánico sin deformaciones, sin desgastes, sin envejecimiento. Actualmente es uno de los materiales más duraderos si lo manejamos adecuadamente.

La amalgama dental aun tiene algunas fallas que se manifiestan como:

- 1.- CAMBIO DIMENSIONAL.
- 2.- EXCESIVA PIGMENTACION O CORROSION.
- 3.- FRACTURA MARGINAL.
- 4.- CARIES RECURRENTE.
- 5.- EN OCASIONES LA OBTURACION SE DESALOJA TOTALMENTE DE LA CAVIDAD.

En 1949 HEALEY Y PHILLIPS, señalaban que la preparación defectuosa de la cavidad era responsable de un 56% de los fracasos de las obturaciones con amalgama, la manipulación incorrecta del material era responsable de un 40% de fracasos y el 4% restante se debía a otros factores. (8)

GALAN opina por el contrario que el éxito clínico probablemente depende más del tipo o marca de la aleación que el diseño de la preparación cavitaria. De cualquier modo es lógico pensar que en igualdad de condiciones de preparación cavitaria y manipulación de la amalgama existen mayores probabilidades de éxito si utilizamos aleaciones modernas de la mejor calidad. (8)

Las causas más frecuentes que influyen en el fracaso de la amalgama dental se clasifican en:

a).- CAUSAS INTRINSECAS.

Y

b).- CAUSAS EXTRINSECAS.

(8) Dr. GARRO BARRIO JAVIER. VALORACION DE LAS MODERNAS AMALGAMAS. P.P. 101, 102
REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA.
TOMO 30 No. 2 MARZO-ABRIL 1982

a) CAUSAS INTRINSECAS:

En este punto influyen varios factores relacionados directamente con la calidad de la aleación, estos son:-- proporción de los metales componentes de la aleación (cuando las proporciones se alteran podemos observar expansión, decoloración y corrosión, baja resistencia a la compresión y a la tracción, fractura marginal, etc.); -- fabricación de la aleación (tipo y tamaño de la partícula). En estas causas nosotros como odontólogos no podemos intervenir directamente, por lo que es necesario hacer una correcta selección de la aleación.

b) CAUSAS EXTRINSECAS:

Estas causas están relacionadas directamente con el dentista y son las siguientes:

- 1.- INCORRECTA PREPARACION CAVITARIA.
- 2.- AISLADO NULO O DEFICIENTE DEL CAMPO OPERATORIO.
- 3.- INADECUADA MANIPULACION DEL MATERIAL (lo cual incluye):
 - a) Incorrecta proporción de la aleación y mercurio.
 - b) Deficiente o excesiva trituración y amalgamación .
 - c) Inadecuada adaptación de la matriz.
 - d) Deficiencia en la condensación.
 - e) Mal terminado y pulido de la amalgama dental .
 - f) GRAY también estableció que las variables de manipulación y temperatura afectan los cambios de cristalización en la amalgama.

En este capítulo sólo enunciamos cuales son los factores que influyen en el fracaso de una amalgama dental. Por el contrario, los factores de éxito o puntos correctos fueron descritos en los capítulos -- II, III y IV; que como es de suponer si los seguimos adecuadamente obtendremos mayor éxito clínico en nuestras obturaciones con amalgama.

Las fallas mas comunmente asociadas con las propiedades mecánicas de la amalgama son:

- 1.- CONTAMINACION CON HUMEDAD.
- 2.- DECOLORACION Y CORROSION.
- 3.- FRACTURA MARGINAL.

A continuación las describiremos detalladamente.

1.- CONTAMINACION CON HUMEDAD.

La contaminación de la amalgama por humedad produce una apreciable expansión retardada, se piensa que el que produce esta gran expansión es el cinc, que al mezclarse con el agua produce una liberación de gas hidrogeno como consecuencia la expansión es exagerada. Dentro de la cavidad este gas produce presiones internas que provocan la expulsión parcial o total de la obturación, ocasionando posibles dolores al paciente y una marcada reducción en la resistencia. (19)

La contaminación puede producirse con la transpiración al amasar la amalgama con las manos o al condensarla dentro de una cavidad húmeda, o al incorporarse saliva durante la condensación. En aquellos casos en que la contaminación de saliva no se puede evitar, se utilizaran medicamentos que disminuyan la salivación.

La sequedad del campo operatorio puede lograrse por 2 procedimientos:

- a).- DE NATURALEZA QUIMICA.
- b).- DE NATURALEZA MECANICA.

En este capítulo describiremos el procedimiento de naturaleza química ya que por medios mecánicos no podemos obtener el aislamiento del campo operatorio podemos recurrir a los farmacos. Esto es de gran importancia en procedimientos como operatoria dental, y procedimientos quirúrgicos, en la obturación de cavidades con amalgama que contiene cinc, ya que como hemos visto anteriormente la contaminación de esta nos va a producir una expansión excesiva retardada, lo que posteriormente --

nos llevará a la fractura marginal.

Entre los procedimientos de naturaleza química se encuentran los fármacos que aminoran durante un lapso la función secretora.

La inhibición de la acción estimulante de las secreciones que por medio de la cuerda del tímpano posee el nervio parasimpático, puede lograrse -- por uso de la atropina, la cual pasa al torrente circulatorio actuando -- sobre las terminaciones nerviosas y dificultando la secreción de las -- glándulas salivales, lacrimales y de la mucosa gástrica, dilatando los -- capilares e inhibiendo la secreción sudorípara. (18)

Existen otros agentes químicos capaces de disminuir la secreción salival, como el borax, la quinina y los preparados de belladona. La propiedad de estos medicamentos en relación con la actividad glandular es conocida y su acción local es nueva, según SCABO, los experimentos -- realizados en animales confirman que la quinina en aplicaciones locales -- paraliza las fibras secretoras que corren por la cuerda timpánica, WIN-- KLER, comprobó que espolvoreando la mucosa con quinina podía disminuir la sialorrea que se presenta en las neuralgias del trigémino, obteniéndose -- el mismo resultado frotando la mucosa durante 10 minutos con una solución acuosa de belladona al 5% o con su principio activo, la atropina al 0.5% inmediatamente después de emplear estos medicamentos se produce la hipersecreción salival, a la que sigue una hiposecreción salival durante 2 o 3 horas. (18)

SULFATO DE ATROPINA;

ACCIONES FARMACOLOGICAS:

Periféricamente la atropina y todos los medicamentos parasimpaticolíticos relacionados, son antagonistas competitivos de -- los esteres de la colina o de los alcaloides parasimpaticomiméticos.

EFFECTOS: La actividad secretora de las glándulas exocrinas disminuye, el efecto es marcado en las glándulas del aparato respiratorio y en las gástricas, salivales y sudoríparas(excepto en aquellas de tipo apocrino).

(18) PARULA NICOLAS " TECNICA DE OPERATORIA DENTAL" CAP.10

DOSIS:

Un comprimido de 1 a 2 horas antes de la cita, y en caso necesario otro inmediatamente antes de la intervención.

TINTURA DE BELLADONA

DOSIS:

En caso de estomatitis por metales tomar de 10 a 12 gotas cada 4 - horas hasta lograr la disminución buscada.

CONTRAINDICACIONES:

Glaucoma, infarto del corazón e hipertrofia prostática

(2)

CLORHIDRATO DE CLOROPROMACINA:

INDICACIONES:

Neurosis, psicosis, insomnio, sedante nervioso y neuroplejico.

CONTRAINDICACIONES:

Insuficiencia hepática y renal, discracias sanguíneas, embarazo, en personas que manejan vehículos o maquinaria que requieran atención constante.

REACCIONES SECUNDARIAS:

Somnolencia, apatía, agitación paradójica, reseque-
dad de boca, mareos, parestesias, náuseas, vómito e hipotensión.

DOSIS:

Adultos dosis inicial de 25 a 50 mg. por 24 horas, aumentar en forma progresiva y lenta hasta alcanzar la dosis útil. (20)

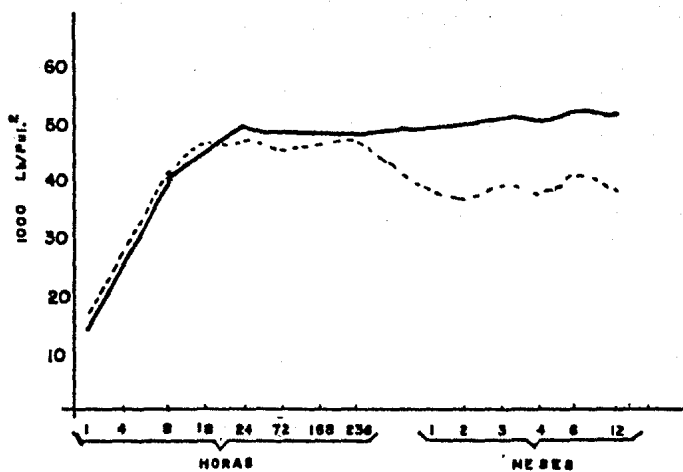
(2) BURKET W. LESTER. MEDICINA BUCAL. Dx Y Tx.

6a. EDICION EDITORIAL INTERAMERICANA.

(20) P. L.M. DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES FARMACEUTICAS.

27a. EDICION MEXICANA 1981

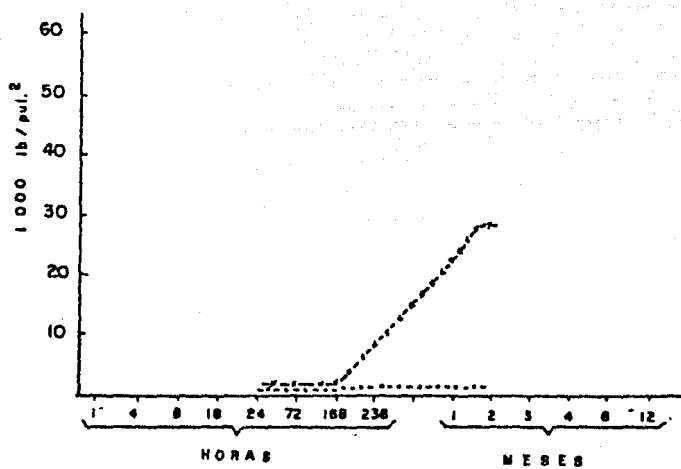
**EFFECTO DE LA CONTAMINACION CON HUMEDAD EN LA
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA AMALGAMA.**



— Aleación de cinc (no contaminada)
 --- Aleación de cinc (contaminada)

- (25) SKINNER R. RALPH W. PHILLIPS.
 " LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES"
 ED. INTERAMERICANA 2a. EDICION.

EFFECTO DE LA CONTAMINACION CON HUMEDAD EN EL
CAMBIO DIMENSIONAL DE LA AMALGAMA.



- O-O- Aleación de cinc (no contaminada)
- X-X- Aleación de cinc (contaminada) (25)

(25) IBIDEM

PIGMENTACION Y CORROSION.

En el medio ambiente los metales experimentan reacciones químicas con los elementos no metálicos y producen compuestos químicos conocidos comúnmente como productos de corrosión, estos compuestos aceleran, retardan o no influyen en el sucesivo deterioro de la superficie metálica.

Uno de los requisitos fundamentales de todo metal o aleación que se ha de utilizar en la boca es que no debe dar lugar a productos de corrosión que dañen la estructura metálica. Si la corrosión no es muy intensa, es común que no se detecten estos productos, sin embargo, cuando están presentes en forma más apreciable, no solo generan la pérdida de cualidades estéticas, sino que incluso alteran las propiedades físicas de una aleación a tal grado que pueden debilitar al aparato o inutilizarlo.

Desafortunadamente, el medio bucal favorece la formación de productos de corrosión, debido a que la boca está húmeda y se halla continuamente sujeta a fluctuaciones de la temperatura los alimentos y líquidos ingeridos tienen un margen amplio de variación del Ph. La trituración de las sustancias alimenticias libera ácidos, estos residuos de alimentos se adhieren firmemente a la restauración metálica proporcionando condiciones locales que fomentan la reacción acelerada entre los productos de la corrosión y el metal de la aleación.

Todos estos factores ambientales contribuyen al proceso de degradación conocido como corrosión. (25)

PIGMENTACION Y DESLUSTRADO.

Es el cambio de color superficial del metal o una leve pérdida o alteración del lustre o terminación superficial.

En la cavidad bucal la pigmentación y el deslustrado se originan de los depósitos duros y blandos sobre la superficie de la restauración.

Los cálculos son los principales depósitos duros y su color varía del amarillo claro al pardo, cuanto mayor es el tiempo que permanecen sobre

la superficie, más oscuros se tornan, su color también varía según la higiene bucal del paciente, y son especialmente oscuros en bocas de fumadores empedernidos.

Los depósitos blandos se componen de placa y películas compuestas de microorganismos y mucina. La pigmentación o cambio de color nace de las bacterias productoras de pigmentos, drogas que contienen productos químicos tales como hierro o mercurio y residuos de alimentos absorbidos.

El cambio de color superficial también puede tener su origen en la formación de películas delgadas de óxidos, sulfuros o cloruros.

CLASIFICACION DE LA CORROSION.

a).- CORROSION QUIMICA.

b).- CORROSION ELECTROLITICA.

a).- CORROSION QUIMICA.

En la corrosión química hay una combinación directa de elementos metálicos y no metálicos, a ella corresponden las reacciones de oxidación, halogenación y sulfuración, — el cambio de color de la plata por acción del azufre, es un ejemplo de — esto, la formación del sulfuro de plata (Ag_2S) en esta reacción es corrosión química. El sulfuro de plata es el principal producto de corrosión de las aleaciones dentales de oro que contienen plata

Pocas veces la corrosión química es aislada y casi invariablemente va acompañada de un segundo tipo de corrosión, conocido como corrosión electrolítica o electroquímica es producida por el flujo de corriente eléctrica. (25)

b).- CORROSION ELECTROLITICA.

La corrosión electrolítica es de mayor importancia y por lo general está asociada a la corrosión química. Siempre que este presente un electrolito es factible que —

(25) IBIDEM.

haya 4 clases generales de corrosión electrolítica, y todas ellas pueden producirse en la cavidad bucal en cierta medida, porque la saliva y las sales que contiene son un electrolito débil, las propiedades electroquímicas de la saliva dependen de su composición de la concentración de sus componentes, del Ph de la tensión superficial y del poder regulador del Ph o "amortiguador". Todos estos factores influyen en la resistencia de cualquier electrolito, y por lo tanto en la magnitud de la corrosión.

En un medio de corrosión húmedo en el cual el metal experimenta corrosión reemplaza al hidrógeno u otro metal de un compuesto se producen dos reacciones simultáneas en la superficie del metal. Los iones metálicos entran en la solución y los iones de hidrógeno salen de la solución. Sin embargo, dado que los iones tienen dimensiones, es obvio que las dos reacciones no se producen en el mismo punto, debe haber 2 zonas independientes, aquella donde se disuelve el metal (ANODICA) y aquella donde se descargan los iones hidrógeno (CATODICA) al postular esto hay que suponer que la interfase entre metal y su medio no es enteramente homogénea. Por todo ello los tipos de corrosión electrolítica se basan en los mecanismos que producen estas zonas no homogéneas, y en consecuencia en la acción de par eléctrico.

El primer tipo de corrosión electrolítica es el que se encuentra en combinaciones de metales diferentes o sea es lo que sucede cuando en la boca hay dos restauraciones cuyas superficies metálicas son diferentes desde el punto de vista químico las combinaciones metálicas capaces de producir electrogalvanismo o corrientes galvánicas pueden hallarse en contacto intermitente o no. (19)

CHOQUE GALVANICO EN ODONTOLOGIA.

Existe cuando en una obturación de amalgama se halla en la superficie oclusal de un diente inferior y su antagonista directo es una incrustación de oro. Como las dos restauraciones están bañadas por saliva existe un par eléctrico y entre las dos se establece una diferencia de potencial cuando las dos restauraciones se ponen en contacto se produce un corto circuito entre las dos aleaciones. El resultado es un dolor agudo, se observa un

(19) IBIDEM

efecto similar si se toca una incrustación de oro con un tenedor de --- plata y al mismo tiempo se toca el tenedor con la lengua.

Cuando los dientes no estan en contacto, la diferencia de potencial --- electrico o fuerza electromotriz entre las dos obturaciones sigue existiendo, tambien hay un circuito, la saliva es el electrolito y los tejidos duros y blandos constituyen el circuito externo.

La resistencia del circuito externo es considerable en comparación con --- el que se establece al entrar en contacto las dos obturaciones, las corrientes electroliticas medidas en estas condiciones entre restauraciones de oro y amalgama en la misma boca sin que haga contacto son de 0.5 a 1 microamperio, o una fuerza electromotriz correspondientes a unos --- 500 milivoltios. Estas corrientes son algo mayores cuando los metales --- presentes son diferentes, pero tambien se producen cuando los metales --- de las restauraciones son similares los cuales nunca son comparables --- exactamente en composición o estructura de la superficie, incluso cuando hay una sola restauración metálica hay corriente de menor intensidad, la pila se crea entre los dos electrolitos que son la saliva y el liquido --- tisular. El termino "liquido tisular" engloba la dentina, los tejidos --- blandos y la sangre que proveen los elementos para completar el circuito externo. (25)

Un segundo tipo de corrosion electrolitica se debe a la --- composición heterogenea de la superficie del metal, las aleaciones eutécticas son ejemplos de esta corrosión. Cuando se sumerge en un electrolito una aleación que contiene una eutectica los granos metálicos con --- menor potencial de electrodos son atacados y se produce la corrosión. Asimismo en una solución solida, toda estructura nucleada tiene menor --- resistencia a la corrosión que la estructura homogeneizada, debido a las diferencias de potencial de electrodos causados por la segregación y la variación de la composición, incluso una solución sólida homogeneizada --- es algo susceptible a la corrosión a causa de la diferencia de estructura entre los granos y sus limites, los lites de los granos actuan como ánodos y el interior de los granos como cátodos, esto da lugar a la corrosión del material en la región del ánodo. (25)

(25) IBIDEM

Un tercer factor que produce corrosión electrolítica es la presencia de una superficie no homogénea.

Un caso común en que se da este tipo de corrosión es la restauración de amalgama con zonas pulidas y otras sin pulir, la zona pulida sería el ánodo respecto de la zona pulida.

El cuarto tipo de corrosión electrolítica es la llamada corrosión por concentración de células, es la que aparece cuando hay variaciones en los electrolitos o en la composición de un determinado electrolito dentro del sistema. Por ejemplo: Que se acumulen residuos de alimentos en zonas interproximales de los dientes sobre todo si la higiene es mala. Estos residuos producen un tipo de electrolitos en esa zona y la saliva proporciona otro electrolito en la superficie oclusal, por consiguiente se produce la corrosión. (25)

FRACTURA MARGINAL.

JORGENSEN cree que la decoloración es el primer factor de la deterioración marginal y propone que las diferentes fases dentro de la amalgama (fase ϵ_1 y ϵ_2) forman diferentes electropotenciales y que esas diferencias inician cambios de oxidación en la fase ϵ_2 resultando de esto una liberación de iones de estaño y mercurio libre. El estaño forma productos de corrosión en la interfase de la obturación, mientras que el mercurio libre se combina con partículas de aleación sin reaccionar y produce más ϵ_1 y ϵ_2 .

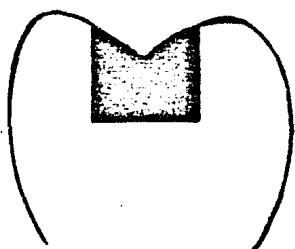
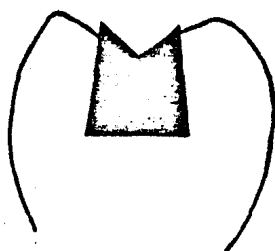
Estos cambios de fase que ocurren después de condensada la amalgama originan una expansión mercurioscópica que produce una expulsión unilateral en forma de cuña del borde de la amalgama, la cual se aleja de la pared de soporte de la cavidad; entonces las fuerzas masticatorias causan fracturas de esas áreas creando zanjas o canales marginales. (11) (23)

Varios estudios han demostrado que más del 50% de cualquier plan de tratamiento restaurador implica el reemplazo de obturaciones defectuosas, y el tipo de falla más común asociada con las propiedades mecánicas de la amalgama es de fractura marginal.

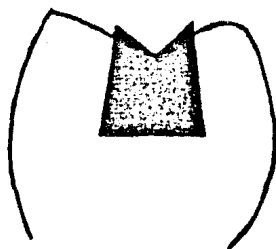
La extensión de un defecto de una obturación de amalgama es de gran importancia para determinar la durabilidad y longevidad clínica.

El tamaño de los defectos marginales es crítico para la recurrencia de caries en esas áreas. defectos de este tipo son tan comunes que muchos autores creen que esto se debe a una imperfección intrínseca del material.

FRACTURA MARGINAL.



Expansión en forma
de cuña.



Fractura marginal.

La amalgama dental no es adhesiva por lo que siempre — exhibira un defecto de interfase entre esta y la estructura dentaria — cuya medida va de 1 a 15 micrones (en restauraciones nuevas) lo cual — fue descubierto en investigaciones recientes, MATSUDA encontro que el — 71% de 1000 obturaciones que él examinó tenían defectos marginales — JORGENSEN Y WAKUMOTO concluyeron que la magnitud del defecto marginal — necesario para la producción de caries recurrente era de aproximadamen- te 50 micrones, tales defectos pueden ser fácilmente detectados en un — examen de rutina.

LAS TERMINACIONES MARGINALES COMO FACTOR DE FRACASO EN OBTURACIONES CON AMALGAMA.

La microestructura del margen cavo-superficial es extre- madamente importante; la dureza y la fragilidad del esmalte asociadas — pueden causar areas sin soporte dentinario, que se fracturan con facili- dad. Las sobreextensiones delgadas con insuficiente volumen de amalgama se fracturan fácilmente al exponerse a las fuerzas masticatorias. BRA- DEN establece que las fuerzas locales ocurridas en la boca son de mag- nitud suficiente como para causar fractura de la amalgama y el esmalte. Para obtener el maximo soporte tanto en esmalte como en amalgama numero- sos autores determinan que la terminaciones marginales de las cavidades deben ser colocadas en un angulo de 90° con la superficie externa, lo — cual no es clinicamente fácil de efectuar.

GILLMORE, indico que el grado de uniformidad del esmalte cavo-superfi- cial tambien esta involucrado en la prevención de la fractura marginal y GRIEVE demostró un mayor porcentaje de fractura marginales en obtura- ciones con terminaciones rugosas del esmalte.

La proyección de excesos de amalgama que son dejados en el margen de — una obturación deja defectos marginales propensos a la fractura.

BIBLIOGRAFIA DEL 5º CAPITULO.

- 2.- BURKET W. LESTER "MEDICINA BUCAL" Dx. Y Tx. CAP. 33
FORMULARIO PP. 640-645.
6a. EDICION EDITORIAL INTERAMERICANA.
- 20.- P.L.M. DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES FARMACEUTICAS.
27a. EDICION MEXICANA 1981 PP. 218-224.
- 8.- DR. GARRO BARRIO JAVIER. "VALORACION DE LAS MODERNAS AMALGAMAS"
PP. 101-111. REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. TOMO 30 No. 2.
MARZO-ABRIL.
- 11.- DR. HERRERO LUJAMBIO AURELIO.
"AMALGAMAS CON ALTO CONTENIDO DE COBRE" PP. 375
A.D.M. VOL. 34 No. 5 SEPTIEMBRE-OCTUBRE 1977.
- 18.- FARULA NICOLAS. "TECNICA DE OPERATORIA DENTAL".
CAP. 10 6a. EDICION EDITORIAL O.D.A.
- 19.- PEYTON FLOD A. "MATERIALES DENTALES RESTAURADORES".
CAP.12 AMALGAMA PP.358-395.
EDITORIAL MUNDI S.A. BUENOS AIRES.
- 25.- SKINNER R. RALPH W. PHILLIPS.
" LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES" CAP. 20,21 y 22.
EDITORIAL INTERAMERICANA 2a. EDICION PP. 257-309.
- 23.- DR. SANCHEZ S. JOSE LUIS, DR. J. GOLBERG.
DR. E. SPANGBERG, DR. LAMBERT K. Sr. E. MUSTER.
"COMPARACION DE LA INTEGRIDAD MARGINAL Y SU RELACION CON LA
DECOLORACION DE LA AMALGAMA CON ALTO CONTENIDO DE COBRE".
PP. 181-184 A.D.M. VOL. 39 No.5 SEPTIEMBRE-OCTUBRE 1982.

RESULTADOS.

Después de haber desarrollado esta interesante investigación podemos enunciar los siguientes resultados:

- 1.- La aleación para amalgama dental se ha utilizado durante muchos años — (desde 1528 aproximadamente) desde entonces se han hecho investigaciones — para mejorar este material en cuanto a su composición y las condiciones — ideales para su utilización. A través de su desarrollo se ha perseguido — siempre el mejoramiento del material para obtener mayor éxito clínico.
- 2.- La cristalización de la amalgama dental es un procedimiento sencillo — y comienza cuando unimos las limaduras de la aleación con el mercurio — de donde se obtienen tres fases; de las cuales la predominante es la — fase gama(γ), la cual confiere resistencia a la amalgama final. La fase — gama 1 (γ_1) se obtiene de la unión plata mercurio, se da en pequeña — cantidad y no afecta las propiedades físicas de la amalgama.
La fase gama 2 (γ_2) es la menos resistente a la corrosión y a la fractu — ra marginal. Se obtiene de la unión estaño-mercurio.
- 3.- Actualmente disponemos de dos tipos de aleaciones para amalgama dental y son: las aleaciones convencionales y las aleaciones ricas en cobre.
- 4.- Las aleaciones convencionales de partículas pequeñas y esferoidales — tienen mejores propiedades que las de partícula gruesa y en forma de — limadura. Los beneficios son: mayor resistencia, menor expansión de — fraguado, disminución del escurrimiento y la corrosión.
- 5.- Las aleaciones ricas en cobre o mejor llamadas aleaciones modernas, se llaman así porque tienen una composición semejante a las convencionales con un mayor porcentaje de cobre; lo que les da mayor dureza y resis — tencia a la corrosión, ya que el cobre reduce el factor gama 2 (γ_2), el — cobre permite la enucleación del estaño para impedir que produzca ele — mentos de corrosión dentro de la amalgama, con lo cual se disminuye el — nivel de fracturas marginales y se aumenta la resistencia al escurri — miento, y a la corrosión.

- 6.- La correcta preparación de la cavidad es uno de los factores que influyen en el éxito o fracaso de la obturación con amalgama dental, al igual que la selección de la aleación, las proporciones de aleación y mercurio, el aislamiento adecuado del campo operatorio, la correcta manipulación del material desde la trititación y amalgamación, la eliminación del mercurio residual, hasta la condensación y el terminado de la obturación (tallado y pulido).
- 7.- Uno de los factores principales que influyen en el fracaso de las obturaciones con amalgama es la contaminación con humedad (saliva o sudor de las manos) ya que nos va a producir una excesiva expansión de fraguado con la consiguiente fractura o desalojo de la obturación y por lo tanto la recidiva de caries.

CONCLUSIONES.

Gracias a los estudios realizados por grandes investigadores - actualmente contamos con material para la obturación de dientes posteriores - que requieren de resistencia compresiva y traccional adecuada para soportar - las fuerzas de la masticación a que son sujetas. Por lo tanto podemos con- cluir que aun cuando contamos con excelentes materiales de obturación es im- portante conocer todas sus características así como las condiciones ideales - para su utilización; tomando en cuenta que cada día la ciencia avanza a pasos agigantados y lo que ahora se considera excelente tal vez mañana sea cáduco o pueda ser mejorado para simplificar el tiempo, trabajo y dinero para benefi- cio del paciente y del odontólogo.

En cuanto a la unión de la aleación con el mercurio o sea las fases de cristalización, estas pueden ser alteradas de acuerdo al tipo de - aleación que se utilice ya sean aleaciones convencionales o modernas ricas - en cobre, al tamaño de las partículas, a la forma de manipulación, así como - la proporción mercurio-aleación y a la eliminación de mercurio residual - antes de la condensación; lo cual es de suma importancia para la formación de las fases; por lo tanto, si queremos eliminar la fase gama 2 que es la más - débil de la amalgama final debemos tomar en cuenta los puntos arriba señala- dos.

De acuerdo a los resultados obtenidos llegamos a la conclusión que para obtener excelentes resultados en las obturaciones de amalgama debe- mos tomar en cuenta los siguientes pasos:

- a).- Correcta preparación cavitaria, aislado adecuado del campo operatorio y adecuada colocación de la banda matriz cuando sea necesaria.
- b).- Selección de la aleación adecuada en este caso, las aleaciones conside- radas como "ideales " son las llamadas ricas en cobre.
- c).- Adecuada proporción mercurio-aleación.

d).- Manejo adecuado de la aleación como: trituración, amalgamación, eliminación del mercurio residual, condensación, tallado y pulido de la amalgama final.

Se hacen congresos y especialistas en diferentes áreas de odontología, pero desafortunadamente a un material que se utiliza a diario para la obturación de dientes afectados por caries se le ha dado muy poca importancia por parte del profesional; ya que muy pocos odontólogos conocen cuales son las características físico-químicas de la aleación; como se desarrolla el proceso de cristalización despues de que la aleación se ha unido con el mercurio.

Generalmente el odontólogo compra dicho material sin conocer lo más básico, como el porcentaje de metales que conforman la aleación; el tipo de aleaciones que existen en el mercado y cuales ofrecen mayores ventajas, — simplemente se deja llevar por la propaganda y experimenta con cuanto material le recomiendan sin tener bases para rebatirlos; sin importarle los riegos que corre al utilizar un material nuevo sin tomar en cuenta la calidad de la obturación final.

Es por ello que este trabajo esta encaminado a documentar a las personas relacionadas con la odontología que esten interesadas en obtener mejores amalgamas en el futuro, ya que tratamos de manera somera y sencilla las bases de la aleación para amalgama dental.

PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES.

Al conocer a fondo lo referente a la amalgama dental, nos damos cuenta que lo aprendido en el transcurso de la carrera es mínimo; ya que este tema es inagotable se propone lo siguiente:

- 1.- Que el odontólogo siga al pie de la letra las instrucciones que el fabricante le indica, ya que este sabe las condiciones en que se fabrica la aleación y de ahí las instrucciones que recomienda.
Que mejoremos nuestra técnica operatoria en general evitando de esa manera las iatrogenias, con lo que obtendremos mejores resultados que redundarán en excelentes obturaciones que nos brinden una adecuada función y anatomía durante 5 a 10 años aproximadamente que es la longevidad de la amalgama.
El beneficio será para el paciente al igual que para nosotros como profesionistas.
- 2.- Es de vital importancia también que el profesionista se documente, se actualice y experimente en cuanto a este tema puesto que cada día se descubren cosas nuevas para el mejoramiento de nuestra profesión. De esa manera podrá comparar las ventajas y desventajas de las aleaciones convencionales y las modernas sin dejarse llevar por la propaganda.
- 3.- Que se incluya en los programas de estudio la asignatura de "materiales dentales", para poder analizar de esa manera cada uno de los materiales que a diario utilizamos en la práctica profesional; ya que es una lástima que sólo sepamos para que sirve y como se utiliza, sin tomar en cuenta de que están formados, cuáles son sus indicaciones y contraindicaciones, y las reacciones que sufren.
- 4.- Se propone que este trabajo sea utilizado como un manual de consulta para alumnos y profesionistas de la odontología que quieran saber un poco más sobre la amalgama dental.

BIBLIOGRAFIA GENERAL.

- 1.- BARRA PEZ G. "INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION" PP. 27-29.
9a. EDICION 1982. EDITORES UNIDOS MEXICANOS S.A.

- 2.- BURKET W. LESTER . MEDICINA BUCAL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO.
CAPITULO 33. FORMULARIO PP. 640-645.
6a. EDICION EDITORIAL INTERAMERICANA.

- 3.- Dr. CANDALES CANDEL MANUEL, Dr. GARCIA BARBERO JAVIER,
Dr. GARCIA VICENTE LUIS, Dr. LOPEZ CALVO JUAN ANTONIO.
"CONCEPTOS BASICOS SOBRE LA METALOGRAFIA DE LA AMALGAMA DENTAL".
REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA.
TOMO 30 No.4 JULIO/AGOSTO 1982, PP.241-250.

- 4.- Dr. CARRILLO SANCHEZ CARLOS, "CONORNOS INTERPROXIMALES EN
RESTAURACIONES DE AMALGAMA" PP.102-104.
A.D.M. VOL. 39 No.3 MAYO/JUNIO 1982.

- 5.- Dr. CARRILLO SANCHEZ CARLOS. "ESTUDIOS CLINICOS SOBRE AMALGAMA DENTAL".
PP.62-64 A.D.M. VOL. 39 No.2 MARZO/ABRIL 1982.

- 6.- CASTAGNOLA, WIRZ Y GABERGILIO. "ASPECTOS CLINICO-TECNICOS DE LAS
AMALGAMAS CONVENCIONALES Y DEL TIPO SIN GAMA 2".
REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA. PP.264, TOMO 28 No.4 1980 JUL./AGOSTO.

- 7.- EMES, WILMER B. AND. BUCK WILLIAM. H. Jr. "AMALGAM CARRIERS".
PP.289, DENTAL ABSTRACTS. JUN. 1980 VOL. 25 No.6.

- 8.- Dr. GARRO BARRIO JAVIER. "VALORACION DE LAS MODERNAS AMALGAMAS".
PP. 101-111. REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA.
TOMO 30, No.2 MARZO/ABRIL 1982.

- 9.- GILMORE, WILLIAM H. LUND R. MELVIN.
"ODONTOLOGIA OPERATORIA" CAPS. 3,5,y 9. 2a. EDICION.
EDITORIAL INTERAMERICANA.

- 10.- HARPER, RICHARD H. "BAD MIXES OF AMALGAM" PP.398-399.
DENTAL ABSTRACTS. AUGUST. 1981 VOL.26 No.8

- 11.- DR. HERRERO LUJAMBIO AURELIO. "AMALGAMAS CON ALTO CONTENIDO
DE COBRE" PP. 375, A.D.M. VOL.34, No.5 SEPT/OCT. 1977.

- 12.- DR. MAGALLANES, R. ROBERTO, DR. ZENON GARZA ARTURO.
" POR QUE FALLAN LAS RESTAURACIONES DE AMALGAMA." pp. 176-
185. A.D.M. Vol. 34, No. 3, MAYO - JUNIO 1977.

- 13.- NERO DEL, G. "REVISION DE LA TECNICA PARA LA CEFURACION CON
AMALGAMA " pp. 239-251, REVISTA ESPAÑOLA DE ESTOMATOLOGIA.
Tomo 25, No. 4, JULIO - AGOSTO 1977.

- 14.- NITKIN, DONALD A. AND GOLDBERG A. JUN. "IMMEDIATE POLISHING
OF AMALGAM RESTORATIONS" . DENTAL ABSTRACTS pp. 124 MARCH
1980, Vol. 25, No. 3.

- 15.- O'BRIEN RYGE. MATERIALES DENTALES Y SU SELECCION.
CAPTS. 2, 11, 15, 16 y 17, EDITORIAL ENAMERICANA 1980.

- 16.- OSBORNE, J.W., WINCHELL, P.G., PHILLIPS R.W.
"CREEP CAUSING AMALGAM FAILURE". pp. 18 - 21.
DENTAL ABSTRACTS. JANUARY 1979, Vol. 24, No. 1.

- 17.- IAFF. EMBARGER C. GEORGE. PROPIEDADES FISICAS DE LOS MATERIALES
DENTALES. CAPT. 2, pp. 4 - 45 METALES Y ALEACIONES. ALEACIONES
DE AMALGAMAS DENTALES.

- 18.- FARULA NICOLAS? TECNICA DE OPERATORIA DENTAL. CAPTS. 10, 11, 12,
13, 14, 15, y 16. 6a EDICION. EDITORIAL O.D.A.

- 19.- PENTON FLOD A. MATERIALES DENTALES RESTAURADORES.
CAPITULO 12, AMALGAMA pp 358 - 395, EDITORIAL MANDI S.A.
BUENOS AIRES

- 20.- P.L.M. DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES FARMACEUTICAS .
pp. 218 - 224. 27ava. EDICION MEXICANA 1982.
- 21.- RESEÑA DENTAL A.D.A. "AMALGAMAS CON ALTO CONTENIDO DE COBRE".
pp. 4 y 5 ENERO - FEBRERO 1983, No. 1.
- 22.- ROJAS SORIANO RAUL. GUIA PARA REALIZAR INVESTIGACIONES SOCIALES UNAM.
4a. EDICION 1970.
- 23.- DR. SANCHEZ S. JOSE LUIS, DR. J. GOLDBERG, DR. E. SPANGBERG, DR. LAMBERT, K. E MUNSTER? " COMPARACION DE LA INTEGRIDAD MARGINAL Y SU RELACION CON LA DECOLORACION DE AMALGAMA CON ALTO CONTENIDO DE COBRE.-
pp. 181 -184. A.D.M. Vol. 39 No. 5 SEPT.- OCT. 1982.
- 24.- SARKAR, N.K. "CREEP CORROSION AND. MARGINAL FRACTURE OF AMALGAM RESTORATION. pp. 247.
DENTAL ABSTRACTS. MAY. 1979, Vol. 24, No. 5.
- 25.- SKINNER R. RALPH. W. PHILLIPS. LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES
CAPITULOS, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, y 22,
EDITORIAL INTERAMERICANA. 2a. EDICION..
- 26.- SOLOW, ROGER A. " CARVING AND FINISHING OF AMALGAM RESTORATIONS"
pp. 230 - 231..
DENTAL ABSTRACTS. MAYO 1982 Vol. 27, No. 5.