



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**"PRINCIPIOS BASICOS
DE
OPERATORIA DENTAL"**

TESIS PROFESIONAL

FRANCISCA PRADO DE GUILLEN

MEXICO, D. F.

MARZO DE 1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
EMBRIOLOGIA DEL DIENTE.....	3
IMPORTANCIA QUE TIENE PARA EL DENTISTA EL CONOCIMIENTO DE LA HISTOLOGIA DE LA CAVI- DAD ORAL.....	18
CARIES DENTAL.....	54
PRINCIPIOS PARA LA PREPARACION DE CAVIDADES..	59
CAVIDADES DENTALES Y OBTURACIONES.....	66
FACTORES PARA LA SELECCION DE MATERIALES DE OBTURACION.....	73
MATERIALES DE OBTURACION TEMPORAL.....	80
MATERIALES DE OBTURACION SEMIPERMANENTE.....	103
MATERIALES DE OBTURACION PERMANENTE.....	121
CONCLUSIONES.....	148
BIBLIOGRAFIA.....	150

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

La operatoria dental es una de las materias más importantes de la carrera de odontología. Sus principios brindan conocimientos esenciales para otras especialidades, con las cuales tiene estrecha relación.

Si se tiene un conocimiento claro de la función que desempeñan los dientes dentro de la boca, así como su relación con los demás órganos vecinos, será tarea fácil la reconstrucción de cualquiera de sus partes.

Ya que la operatoria dental es una disciplina que nos enseña a restaurar tanto la salud, la anatomía, la fisiología y la estética de los dientes que han sufrido lesiones en su estructura, ya sea por caries, por traumatismos, por erosión o por abrasiones mecánicas.

Siempre que se opere en un diente, se estarán empleando tanto la operatoria dental como otras ramas de la odontología que tienen estrecha relación con la misma, de ahí la importancia de tener bien claros los conocimientos básicos de la operatoria dental, al conocer cada una de las partes que componen a un diente, las células que los producen, su función, etc., se estará aplicando de una manera correcta y más eficaz la operatoria dental.

Así también debemos tener bien claro que los dientes no existen como una unidad sola, si no que están relacionados con los órganos vecinos, es por eso que es de vital interés conocer y aprender la Histología y la Embriología del diente.

Para que de esta manera con el conocimiento de los principios y leyes que rigen a la operatoria dental en combinación con el criterio clínico, podemos llegar a prestar un buen servicio en beneficio de la sociedad.

EMBRIOLOGIA DEL DIENTE

ESTADIOS DEL CICLO VITAL DE UN DIENTE SEGUN SHOUR Y MASSLER.

Shour y Massler, en un trabajo didáctico de síntesis, han dividido el ciclo vital de un diente en cuatro estadios:

- I.- Crecimiento, que comprende: a).- Iniciación de la germinación, b).- Prolifera - ción; c).- Histodiferenciación; d).- Mor - fodiferenciación y e).- Aposición.
- II.- Calcificación.
- III.- Erupción: a).- Intraósea y b).- Intrabu - cal.
- IV.- Atricción (desgaste oclusal e incisal).

Los estadios antes mencionados exceptuando - el de iniciación, los demás no se observan al mi -- croscopio bien demarcados, sino que se sobreponen - unos a otros. De allí que con frecuencia se observe en un corte microscópico la predominancia de un es - tadío, al mismo tiempo que aparecen caracteres es - tructurales de otro precedente o algún sucesor.

DESARROLLO GENERAL DEL GERMEN DENTARIO

El germen dentario deriva del ectodermo y me - sodermo. El ectodermo de la cavidad bucal da lugar a la formación del órgano del esmalte, órgano epi - telial dentario, que modela la forma del diente y - da origen al esmalte. Del mesodermo subyacente se - forma la papila dentaria, de la cual se origina la - pulpa y ésta a su vez ocasiona el depósito de la - dentina. El tejido conjuntivo que cubre a la papi -

la dentaria y en parte al órgano del esmalte da origen al saco dentario, del cual deriva el ligamento parodontal que a su vez da origen al cementoide y al cemento.

ESTADIOS DEL DESARROLLO DEL DIENTE

(1) CRESTA O LAMINA DENTARIA.- Iniciación de la germinación. En el embrión humano, el signo más temprano de desarrollo dentario, aparece cuando éste tiene de 5 a 6 semanas de vida intrauterina. Durante este estadio el epitelio oral consiste de una capa de células altas y de otra superficial de células planas. El epitelio está separado del tejido conjuntivo subyacente por medio de una membrana basal.

Algunas células de la capa basal del epitelio oral, comienzan a proliferar con mayor rapidez que las células adyacentes, hasta que aparece un engrosamiento epitelial en la región del futuro arco dentario, extendiéndose a lo largo del borde libre de los maxilares. A esta porción epitelial, engrosada se le denomina, cresta o lámina dentaria. Durante esta etapa se observan figuras mitóticas no solo en el epitelio, sino también en el mesodermo del tejido conjuntivo subyacente.

Más o menos, al mismo tiempo que ocurre la diferenciación de la lámina dentaria emergen de la misma, en diez puntos diferentes por cada maxilar, unos engrosamientos ovoides, que se corresponden con la futura posición de los dientes temporales. Se conoce a estas invaginaciones con el nombre de yemas dentarias.

(2) PROLIFERACION, HISTODIFERENCIACION Y MORFODIFERENCIACION. (ESTADIOS DE CAPSULA Y DE CAMPANA)

ESTADIO DE CAPSULA O DE CASQUETE.- A medida que la yema dentaria prolifera, su epitelio se expande de una manera uniforme, originando una esfera de mayores proporciones. Su crecimiento desigual, da lugar a la formación del órgano del esmalte, en cuya superficie profunda se invagina ligeramente el tejido conjuntivo subyacente, de la futura papila dentaria.

Los cambios histológicos subsiguientes, observados en el estadio de casquete, son preparatorios a los observados en el estadio de campana. Las células periféricas del estadio de cápsula se disponen en dos capas: La túnica epitelial externa o epitelio dentario externo, situado en la convexidad del órgano del esmalte consiste de una hilera única de células bajas. Y la túnica epitelial interna o epitelio dentario interno, situado en la concavidad del órgano del esmalte, y que consiste en una capa de células altas.

Las células de la porción central del órgano epitelial dental, situado entre los epitelios dentarios interno y externo, comienzan a separarse debido a un aumento del fluído intercelular y se disponen en forma de red que se conoce con el nombre de retículo estelar y sus ramificaciones citoplásmicas, se anastomosan entre sí, constituyendo una especie de red que recuerda a la del tejido mesenquimatoso. En este tejido reticular, los espacios se encuentran llenos por un fluído mucoide rico en albúmina y de una consistencia blanda que posteriormente va a servir de protección a las células formadoras del esmalte.

Bajo la influencia formadora del epitelio -- proliferativo del órgano del esmalte, el mesénquima parcialmente englobado por la túnica epitelial interna, también prolifera; se condensa para formar la papila dentaria, que da origen a la pulpa y a la dentina. Los cambios en la pupila, se llevan a cabo al mismo tiempo que los del órgano epitelial dentario. La papila dentaria, muestra una proliferación activa de capilares y figuras mitóticas, además de que sus células periféricas adyacentes a la túnica epitelial interna, crecen y en seguida se diferencian dando así origen a los odontoblastos.

Al mismo tiempo que el desarrollo del órgano del esmalte y la papila dentaria, se lleva a cabo una condensación marginal del mesénquima que rodea al órgano epitelial dentario y a la papila.

Al principio este límite mesenquimatoso se caracteriza por poseer escaso número de células, pero rápidamente se desarrolla una capa densa y fibrosa, que constituye el saco peridentario primitivo, de donde deriva el ligamento periodontal y el cemento.

ESTADIO DE CAMPANA.- La invaginación del tejido conjuntivo que se presentó durante el período de casquete, se profundiza, en tanto que sus márgenes, continúan creciendo hasta que el órgano del esmalte adquiere la forma de una campana. Durante este estadio las modificaciones histológicas se llevan a cabo y son de gran importancia. La túnica epitelial interna consiste de una capa de células que se diferencian dando origen a las células columnares altas que se conocen con el nombre de ameloblastos, los cuales tienen de 4 a 5 micras de diámetro y cerca de 40 micras de altura, en sección transversal, presentan una forma exagonal semejante a la que se observa posteriormente en cortes transversa-

les de prismas del esmalte. Se ha observado que ocurre un cambio de polaridad en los ameloblastos, puesto que sus núcleos se sitúan cercanos al estrato intermedio.

Las células de la túnica epitelial interna, ejercen una función organizadora sobre las células mesenquimatosas adyacentes, las cuales se diferencian dando origen así a los odontoblastos.

Entre la túnica epitelial interna, y el estrato estelar, aparecen varias capas de células escamosas que constituyen el estrato intermedio. Parece ser que esta capa no es esencial en la formación del esmalte.

La pulpa del esmalte o retículo estelar se expansionan más aún debido a que aumenta el fluido intercelular. Sus células son de forma estrellada y emiten prologaciones citoplásmicas elongadas, que se anastomosan con las células circunvecinas. Antes de que se inicie la formación del esmalte, el estrato estelar se reduce debido a la pérdida de su fluido intercelular; entonces es difícil diferenciar sus células de aquellas del estrato intermedio. Estos cambios empiezan a la altura de las cúspides o de los bordes incisales y se extienden progresivamente hacia la región cervical del futuro diente.

Las células de la túnica epitelial externa se aplanan transformándose en células cuboidales bajas. Al final del estadio de campana, antes y durante la formación del esmalte, la superficie lisa de la túnica epitelial externa, se repliega y se vuelve rugosa. Entre los pliegues el mesénquima adyacente del saco peridentario, envía papilas que contienen asas papilares, y de esta manera provee los elementos nutritivos indispensables para la intensa ac

tividad metabólica del órgano del esmalte avascular.

En todos los dientes, exceptuando los molares permanentes, la cresta dentaria prolifera al nivel de su porción terminal profunda del lado de la superficie lingual, dando origen al órgano epitelial dentario del diente permanente sucesor. Mientras que por otra parte, dicha lámina se desintegra en la región comprendida entre el órgano del esmalte del futuro diente desidual del epitelio oral. El órgano epitelial se va haciendo gradualmente independiente, hasta que se separa de la cresta dentaria, ésto ocurre más o menos cuando ya se ha formado la dentina primaria.

La papila dentaria se encuentra cubierta por la porción invaginada del órgano del esmalte. Antes de que la túnica epitelial interna comience a producir esmalte, las células periféricas de la pulpa dentaria se histodiferencian y se transforman en odontoblastos bajo, la influencia organizadora del epitelio adyacente.

La membrana basal que separa al órgano del esmalte de la papila dentaria antes de la formación de la dentina se llama membrana preformativa. Entre ésta y los odontoblastos incompletamente indiferenciados, se encuentra una capa transparente.

En la raíz del diente, la histodiferenciación de los odontoblastos, en la papila dentaria, se lleva a cabo bajo la influencia organizadora de la capa interna de la vaina epitelial radicular de Hertwing. A medida que la dentina primaria se deposita, la papila dental se transforma en papila dentaria.

Antes de principiar el proceso de aposición el saco dentario muestra una disposición circular en sus fibras, semejando una estructura capsular in

completa. Al mismo tiempo que el desarrollo de -- la raíz, las fibras colágenas se insertan en el cemento y el hueso alveolar.

En un período avanzado del estadio de campana, el límite entre la túnica epitelial interna y los odontoblastos, da lugar a la futura unión amelo dentinaria. La unión de las túnicas epiteliales, interna y externa al nivel del margen basal del órgano del esmalte, da lugar a la formación de la vaina radicular epitelial de Hertwing.

ACTIVIDAD FUNCIONAL Y CRONOLOGICA DE LA CRESTA DENTARIA.- Puede resumirse en tres fases: - - (a) Primera fase.- Se relaciona con la iniciación de toda la dentición primaria, ocurre durante el segundo mes "in útero". (b) Segunda fase.- Tiene que ver con la iniciación de la germinación de los sucesores de los dientes temporales. Es precedida por el crecimiento de la extremidad libre de la lámina dentaria, en posición lingual con respecto del órgano epitelial dental de cada diente desidual, ocurre cerca del cuarto mes para los incisivos centrales permanentes y a los diez meses de edad para el segundo premolar. (c) Tercera fase.- Es precedida por el crecimiento del esmalte del segundo molar primario, que comienza a desarrollarse cuando el embrión alcanza 140 mms. de longitud. Los molares permanentes emergen directamente de la prolongación distal de la cresta dentaria. Su tiempo de iniciación se efectúa cerca de los cuatro meses de la vida fetal (feto de 160 mms.) para el primer molar permanente; para el tercer molar permanente.

Durante el período de cápsula, la cresta dentaria mantiene una unión amplia con el órgano del esmalte, pero en el estadio de campana comienza a desintegrarse debido a la invasión del tejido mesenquimatoso.

(3) PERIODOS DE APOSICION Y CALCIFICACION.-- A medida que se están desarrollando las yemas dentarias iniciales, se van rodeando de una gran cantidad de islas, de tejido óseo, que a la larga se fusionan y forman los maxilares. Los vasos sanguíneos nervios y gérmenes dentarios se desarrollan en un principio y van quedando encerrados dentro del maxilar en formación.

El desarrollo más temprano de los tejidos duros del diente ocurren durante el quinto mes de vida intrauterina para los incisivos temporales.

Durante el período de aposición se desarrollan la dentina y el esmalte.

DESARROLLO DE LA DENTINA

El primer signo de desarrollo de la dentina consiste en un engrosamiento de la membrana basal (membrana preformativa) situada entre la túnica epitelial interna y la pulpa primaria mesodérmica. Este engrosamiento es primeramente visible al nivel de las cúspides de los bordes incisales de, los gérmenes dentarios, progresando hacia el ápice de la raíz del futuro diente.

La dentina es originada por la papila dentaria, las prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos, forman las fibras dentarias de Thomes. Las fibras de Korff, forman las fibras colágenas de la matriz de la dentina y otras células pulpares, originan la substancia intercelular amorfa cementosa, que rodea a las fibras colágenas de la matriz.

La dentina primaria se forma en el borde incisal o en la cima de las cúspides del diente y la formación progresa hacia la raíz ocurre más o menos de la manera siguiente. Los odontoblastos, que se diferencian de las células mesenquimatosas de la

papila dentaria, consisten de una hilera única de células columnares que se agrupan al nivel de la unión amelo-dentinaria. Principian por moverse hacia adentro, es decir, retroceden hacia la pulpa.-- A medida que la emigración de los odontoblastos progresa, las varias prolongaciones citoplásmicas de estas células se reúnen entre sí para constituir una fibra dentinaria única.

Cuando los odontoblastos se han diferenciado al nivel de la periferia de la papila dentaria, se depositan entre ellos unas fibras gruesas argirófilas, con forma de tirabuzón o sacacorchos que se conocen con el nombre de fibras de Korff. Estas se originan por la reunión de numerosas fibras colágenas de la papila dentaria. Mientras que la formación de dentina, principia con el movimiento de los odontoblastos hacia adentro, las fibras de Korff, permanecen en su sitio. Con el cuerpo celular de los odontoblastos fuera de su lugar, las fibras de Korff penetran hacia la dentina a la manera de una cuerda que se hace girar en forma circular. Así las fibras de Korff se expansionan de en una gran cantidad de fibrillas que rodean a las extensiones citoplásmicas de los odontoblastos. Estas fibras se denominan fibras colágenas de la matriz de la dentina y se encuentran incluídas entre la substancia intercelular amorfa fundamental dura.

La matriz de la dentina se calcifica progresivamente a medida que se va formando. La capa más interna de la matriz dentinaria es la más recientemente formada y en el diente en desarrollo no se calcifica hasta que se forma una capa sucesora. A esta dentina neoformada y no calcificada se le conoce como "pre-dentina".

El estudio de la dentina mediante la luz polarizada, a permitido un conocimiento más amplio de

esta estructura; gracias a éste se mostró que la calcificación de la dentina es a la larga el resultado de la impregnación de las sales de calcio, depositadas bajo la forma de cristales de hidroxipatita, alrededor de las fibras colágenas de la matriz de la dentina. Los cristales de apatita tienden a orientarse paralelamente a la unión amelodentinaria y otra en forma esferoide, o semilunar.

DESARROLLO DEL ESMALTE

El esmalte es un producto de elaboración del órgano epitelial dentario u órgano del esmalte. Los ameloblastos o odontoblastos forman la matriz del esmalte, en la cual posteriormente se cristalizan las sales de calcio.

Parece ser que la formación del esmalte es instigada por la presencia de la dentina en desarrollo. La formación del esmalte principia al nivel de las cúspides o bordes incisales, progresa hacia afuera y en dirección cervical, siguiendo muy de cerca la formación progresiva de la dentina. Mientras los odontoblastos de la pulpa se mueven hacia adentro, dejando entre ellos las fibras colágenas de la matriz dentinaria, los ameloblastos se mueven hacia afuera, dejando a la matriz del esmalte en su trayecto.

El esmalte está compuesto de prismas o substancia interprismática, cada prisma resulta ser el producto de elaboración de un solo adamantoblasto.

A medida que el ameloblasto se dirige hacia afuera, va depositando pequeñas partículas del material que elabora y que permanece de tal manera alineadas detrás del adamantoblasto, que semejan un cordón de cuerdas aplanadas íntimamente unidas entre sí. Constituyen los segmentos o unidades de

Los prismas del esmalte, observándose en un corte longitudinal de un diente con estriaciones características. La substancia interprismática se piensa es el producto de transformación de la substancia intercelular amorfa blanda que se localiza entre los ameloblastos.

Después de que los adamantoblastos han completado la formación de la matriz del esmalte, dan origen a una cubierta lisa que se dispone sobre su superficie y después se calcifica. Dicha capa calcificada cubre toda la superficie de la corona dentaria, y se llama cutícula primaria del esmalte, no siendo visibles en cortes por desgaste de este tejido.

Una vez que la matriz del esmalte se ha constituido en todo su espesor, se endurece debido a la rápida precipitación de las sales de calcio. Esto acontece en contraste con la clasificación de la dentina, que ocurre de una manera progresiva a medida que son depositadas las capas sucesoras de la matriz dentinaria.

El destino del órgano del esmalte tienen gran importancia. A medida que la matriz del esmalte, está produciéndose, y los ameloblastos se alejan de la unión amelo-dentinaria, el estrato estelar del órgano epitelial dentario se vuelve más angosto con motivo de la pérdida de su fluído intercelular; después desaparece y la distancia entre los ameloblastos y la túnica epitelial externa se reduce. En el momento en que la matriz del esmalte ha alcanzado su mayor espesor, los adamantoblastos y su túnica epitelial externa están separadas tan solo por algunas células restantes del estrato intermedio.

Una vez que los ameloblastos han completado-

sobre la formación de los prismas del esmalte y han elaborado sobre su superficie la cubierta calcificada llamada cutícula primaria, se transforman en células epiteliales bajas que se extienden confundíéndose con las células restantes del estrato intermedio y de la túnica epitelial externa. El órgano del esmalte queda reducido a unas cuantas capas de células aplanadas combinadas entre sí constituyen el epitelio reducido del esmalte.

El epitelio reducido del esmalte, da lugar a la formación de la cutícula no calcificada, depositada sobre la superficie de la corona, a la que se conoce como cutícula secundaria del esmalte con el fin de distinguirla de la cubierta calcificada, originada como producto final de elaboración de los adamantoblastos. La cutícula no calcificada puede permanecer sobre la superficie del diente durante toda la vida de éste, siempre y cuando no sea destruída por los productos erosivos y abrasivos.

El epitelio reducido del esmalte rodea a la corona hasta que ésta emerge hacia la cavidad oral. Durante la erupción intrabucal del diente, el epitelio reducido del esmalte, se fusiona con el epitelio oral, formándose de esta manera la inserción epitelial de la encía.

FORMACION DE LA RAIZ DENTARIA.

El desarrollo de las raíces principia, después de que la dentina y el esmalte neoformados, han alcanzado el nivel donde se va a formar la futura unión cemento-esmalte. El órgano del esmalte (órgano epitelial dentario), juega un papel importante en el desarrollo de la raíz, al dar origen a la vaina epitelial de Hertwing, la cual modela la formación de las futuras raíces. Consiste en la unión de las dos túnicas epiteliales, externa e in-

terna y por lo tanto carece de estrato intermedio - o retículo estelar. Las células de la capa interna, continúan siendo bajas y en condiciones normales no elaboran esmalte. Cuando éstas células ya han inducido la diferenciación de las células del tejido conjuntivo en odontoblastos y se ha depositado la primera capa de dentina, la vaina epitelial radicular pierde su continuidad así como su íntima relación con la superficie del diente. Sus restos celulares persisten y se llaman restos epiteliales de Malassez.

Existe una marcada diferencia entre el desarrollo de la vaina radicular de Hertwing dos o más raíces. En dientes provistos de una sola raíz, la vaina radicular. Las túnicas epiteliales externa e interna, se doblan en plano horizontal al nivel de la futura unión cemento-esmalte, volviéndose más angosta la amplia abertura del germen dentario. El plano diafragmático permanece relativamente fijo durante el desarrollo y crecimiento radicular.

La proliferación de las células del diafragma epitelial, va acompañada por las del tejido conjuntivo de la pulpa adyacente del diafragma. El órgano del esmalte se alarga desde el diafragma epitelial en dirección hacia la corona del diente. La diferencia de los odontoblastos y la formación de la dentina radicular, ocurre al elongarse la vaina radicular. Al mismo tiempo el tejido conjuntivo del saco dentario que rodea a la vaina, prolifera rompiendo la continuidad de la doble capa epitelial, en cierto número de restos celulares epiteliales (de Malassez). Los cementoblastos se diferencian en cementocitos y depositan una capa de cemento sobre la superficie de la dentina. En los últimos estadios del desarrollo de la raíz el diafragma epitelial se dobla más aún hacia el eje mayor. El forá -

men apical bastante amplio es reducido primero a la anchura de la abertura diafragmática y después, continúa el engrosamiento debido a la aposición de la dentina y cemento al nivel del ápice radicular.

El desarrollo del diafragma epitelial en dientes multiradicales, ocasiona la división del tronco radicular en dos o tres raíces. Durante el crecimiento general del órgano del esmalte coronario, la ampliación de su abertura cervical, se lleva a cabo de tal modo que se desarrollan en el diafragma epitelial de posición horizontal, unas prolongaciones en forma de aletas.

Dos de estas prolongaciones son observadas en los gérmenes de los molares inferiores y tres en los primeros molares superiores antes de que ocurra la división del tronco radicular, los extremos libres de estas aletas epiteliales, crecen una hacia otra y se fusionan. La abertura cervical originalmente simple del órgano del esmalte, se divide en entonces en dos o tres aberturas.

Si las células de la vaina radicular epitelial permanecen adheridas a la superficie externa de la dentina, pueden llegar a diferenciarse en ameloblastos que desde luego entran en pleno estado funcional elaborando esmalte. Tales partículas llamadas perlas del esmalte, algunas veces se encuentran en la zona de bifurcación de raíces de los molares permanentes.

Si se interrumpe la continuidad de la vaina radicular de Hertwing o no llega a establecerse por completo antes de la formación de la dentina, aparece un defecto de la pared dentinaria. Tales defectos originan a los conductos radiculares accesorios, que en un diente desarrollado ponen en comunicación al tejido pulpar contenido en el conducto radicular principal, con la membrana periodontal.

DESARROLLO DE LA MEMBRANA PARODONTAL Y DEL CEMENTO.

A medida que la dentina de la raíz se está formando, las fibras del saco dentario, dispuesto en sentido circular, dan origen al ligamento periodontario, el cual produce el cemento que cubre a la dentina radicular. También da lugar a la formación del hueso alveolar. Una vez que el diente hace erupción, las fibras del ligamento periodontal se reorientan. La inserción de las fibras de Sharpey tanto en la lámina alveolar como en el cementoide, mantienen al diente en posición dentro de su alveolo respectivo.

IMPORTANCIA QUE TIENE PARA EL DENTISTA EL CONOCIMIENTO DE LA HISTOLOGIA DE LA CAVIDAD ORAL.

La embriología e histología orales se ocupan del estudio de los tejidos que constituyen a los - dientes, alveólos dentarios, parodencia, mucosa oral, incluyendo la encía, lengua y glándulas salivales.. - También comprende el estudio de la erupción dentaria y el de la caída de los dientes temporales o exfolia - ción.

TEJIDOS DENTARIOS EN GENERAL

El diente para su estudio se divide anatómi - camente en dos partes: la corona y la raíz.. La coro - na anatómica de un diente es aquella porción de este órgano, cubierta por esmalte y la raíz anatómica es - la cubierta por el cemento.

Se llama corona clínica a aquella porción - del diente expuesta directamente hacia la cavidad - oral y puede ser de mayor o menor tamaño que la coro - na anatómica..

La región cervical o cuello, de cualquier - diente, es aquella que se localiza a nivel de la - unión cemento-esmalte..

Los tejidos duros del diente son: el esmalte, dentina y cemento, y los blandos: la pulpa dentaria - y la membrana parodontal, algunos autores dan el nom - bre de tejidos de soporte del diente a las siguien - - tes estructuras: cemento, membrana parodontal, y al - veolo dentario..

El esmalte, cubre a la dentina que constituye la corona anatómica de un diente. La dentina -- forma el macizo dentario; se encuentra subyacente - al esmalte de la corona y cemento de la raíz. El ce-mento cubre a la dentina radicular del diente.

La pulpa dentaria, ocupa la cámara pulpar al nivel de la corona y se continúa al nivel de los -- conductos radiculares hasta el forámen apical, al - nivel de los cuales se continúa con la membrana pa-rodontal.

La membrana parodontal rodea a la raíz del - diente, uniéndolo íntimamente al hueso alveolar con - el cemento.

A la línea de unión entre el esmalte y la - dentina se le conoce como "unión amelo-dentinaria o dentino esmalte".

Al límite de separación entre la dentina y - el cemento se denomina "unión cemento-dentinaria o dentino-cementaria".

La línea entre esmalte y cemento es la "unión amelo-cementaria o cemento-esmalte".

ESMALTE

LOCALIZACION.- Se encuentra cubriendo la dentina de la corona de un diente.

CARACTERES FISICO-QUIMICOS.- El esmalte humano forma una cubierta protectora de grosor variable, según el área en donde se estudie, al nivel de las-cúspides de los premolares y molares permanentes, - su espesor es aproximadamente de 3 mm. haciendose - mas angosta a medida que se acerca al cuello o cér-vix del diente.

En condiciones normales, el color del esmal-

te varía de blanco amarillento a blanco grisáceo. - En diente amarillento, el esmalte es de poco espesor y traslúcido; en realidad lo que se observa es la reflexión del color amarillento característico de la dentina. En dientes grisáceos el esmalte es bastante grueso y opaco; con frecuencia estos dientes grisáceos presentan un ligero color amarillento al nivel del área cervical, lo cual se debe con toda seguridad a la reflexión de la luz, desde la dentina amarillenta subyacente.

El esmalte es un tejido quebradizo; recibiendo su estabilidad de la dentina subyacente. Cuando una lesión cariosa, interesa el esmalte y dentina, - el esmalte fácilmente se astilla bajo la tensión masticatoria, y puede desconcharse fácilmente empleando un cincel de buen filo, siguiendo una dirección paralela a la de los prismas del esmalte.

El esmalte es el tejido más duro del organismo humano, esto se debe a que, químicamente está - constituido por un 96% de material inorgánico, que se encuentra principalmente bajo la forma de cristales de apatita. Aún no se conoce con exactitud la - naturaleza de los componentes orgánicos del esmalte; sin embargo, estudios actuales han demostrado, - la existencia de queratina y pequeñas cantidades de colesterol y fosfolípidos.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA.- Bajo el microscopio se observan en el esmalte las siguientes estructuras:

- 1.- Prismas
- 2.- Vainas de los prismas.
- 3.- Substancia interprismática.
- 4.- Bandas de Hunter Schreger..
- 5.- Líneas incrementales o estrías de Retzius.
- 6.- Cutículas.
- 7.- Lamelas.
- 8.- Penachos.

9.- Husos y agujas.

1.- PRISMAS DEL ESMALTE.- Fueron descritos -- primeramente por Retzius en 1835. Son columnas altas, prismáticas, que atraviezan el esmalte en todo su espesor. En cuanto a su forma, los prismas son exagonales en su mayoría y algunos pentagonales, por lo tanto presentan la misma morfología general de las células que los originan o sea los ameloblastos.

Se ha estimado que el número de prismas en los incisivos laterales inferiores, es alrededor de 5 millones y en los primeros molares superiores de 12 millones. La mayoría de los autores admite que el diámetro medio de los prismas es de cuatro micras, aunque en realidad dicho número aumenta desde la unión amelo-dentinaria hacia la superficie del esmalte con un radio de 1:2.

Los prismas del esmalte se extienden desde la unión amelo-dentinaria hacia afuera, hasta la superficie externa del esmalte. Su dirección general, es radiada y perpendicular a la línea amelo dentinaria. En los tercios cervical y oclusal e incisal de la corona de los dientes primarios, siguen una trayectoria casi horizontal; cerca del borde incisal o de la cima de las cúspides, cambian gradualmente de dirección haciéndose cada vez más oblicuos, hasta llegar a ser casi verticales en la región del borde incisal o en la cima de las cúspides. La disposición de los prismas en los dientes permanentes es semejante a la que se observa en los temporales, excepto que en el tercio cervical de la corona de los permanentes, los prismas se desvían cambiando de dirección horizontal a oblicua apical.

La mayoría de los prismas no son completamente rectos en toda su extensión, sino que siguen un curso ondulado desde la unión amelo-dentinaria hasta

la superficie externa del esmalte. En su trayecto --
 ria se incurvan en varias direcciones, entrelazando-
 se entre sí; ésto se aprecia más claramente en los -
 límites de la dentina con el esmalte, conforme se -
 van acercando a la superficie los prismas adquieren-
 un curso regular rectilíneo. El entrecruzamiento de
 los prismas es más apreciable al nivel de las áreas-
 masticatorias de la corona; el fenómeno en sí, cons-
 tituye el llamado "esmalte nodoso", difícil de des -
 conchar con el cincel. Algunos autores llaman tam -
 bién "esmalte esclerótico" al nodoso, debido a la du -
 reza; y "esmalte malacoso" a aquél en donde los pris -
 mas presentan una dirección más regular y rectilínea
 porque aseguran que la consistencia del tejido que -
 nos ocupa, a ese nivel es semejante a la malaquita.

La longitud de gran parte de los prismas es -
 mayor que el grosor del esmalte, debido a la direc -
 ción oblicua y al curso ondulado de los mismos. Los
 prismas localizados en las cúspides son naturalmente
 de mayor longitud que aquellos que se encuentran en
 los tercios cervicales de la corona de los dientes.

En un corte transversal del esmalte visto --
 al microscopio, mediante el objetivo de mayor aumen -
 to, los prismas no se observan completamente redon -
 deados, sino que aparecen con un lado irregular y di -
 fuso, de tal manera que en conjunto se asemejan a -
 las escamas de un pescado. Esta forma peculiar pro -
 bablemente se deba a que en el esmalte humano la cal -
 cificación de los prismas no ocurre al mismo tiempo -
 en toda la periferia, sino que principia en un solo -
 lado, por consiguiente un lado de cada prisma se en -
 durece más pronto que el opuesto, y durante el proce -
 so de calcificación, que parece que se acompaña de -
 un aumento en la presión, el lado más duro, comprime
 el más blando de los prismas adyacentes, dejando -
 así una impresión permanente.

Es un corte longitudinal del esmalte, visto-

a mayor aumento, se observan estriaciones transversales en toda la longitud de cada prisma. Las estriaciones transversales son más marcadas en el esmalte insuficientemente calcificado. Los prismas se encuentran segmentados debido a que la matriz del esmalte se forma de una manera rítmica.

2.- VAINAS DE LOS PRISMAS.- Cada prisma presenta una capa delgada periférica que se colorea obscuramente y que hasta cierto grado es ácido resistente. A esta capa se le conoce con el nombre de "Vaina Prismática".

3.- SUBSTANCIA INTERPRISMÁTICA.- Los prismas del esmalte no se encuentran en contacto directo - unos a otros, sino que están separados, por una substancia intersticial cementosa llamada interprismática, que se caracteriza por tener un índice de refracción ligeramente mayor y de escaso contenido en sales minerales que los cuerpos prismáticos.

4.- BANDAS DE HUNTER SCHREGER.- Son discos - claros y oscuros de anchura variable, que alternan entre sí. Se observan en cortes longitudinales y por desgaste de esmalte, siempre y cuando se emplee la luz oblicua reflejada. Son bastante visibles en las cúspides de los premolares y molares, desapareciendo casi por completo en el tercio externo del espesor del esmalte. Su presencia se debe al cambio de dirección brusco de los prismas.

5.- LÍNEAS INCREMENTALES O ESTRIAS DE RETZIUS.- Son fáciles de observar en secciones por desgaste de esmalte. Aparecen como bandas o líneas de color café que se extienden desde la unión amelo-dentinaria hacia afuera y oclusal e incisalmente. Son originadas debido al proceso rítmico de formación de la matriz del esmalte durante el desarrollo de la corona del diente. Representan el período de aposición

sucesivas de las distintas capas de la matriz del esmalte, durante la formación de la corona. En los tercios cervical y medio de la corona del diente, terminan directamente en la superficie externa del esmalte, tienen una dirección más o menos oblicua.

En el tercio oclusal, las estrías no llegan a la superficie externa del esmalte, sino que la circunscriben formando semicírculos, ésto ocurre también al nivel del tercio incisal u oclusal de la corona.

6.- CUTICULAS DEL ESMALTE.- Cubriendo por completo la corona anatómica de un diente de reciente erupción y adheriéndose firmemente a la superficie externa del esmalte, se encuentra una cubierta queratinizada, producto de la elaboración del epitelio reducido del esmalte y a la que se le da el nombre de cutícula secundaria o membrana de Nasmyth. A medida que se avanza en edad, desaparece de los sitios en donde se ejerce presión durante la masticación. En otras porciones del diente, el tercio cervical por ejemplo, la cutícula queratinizada puede permanecer intacta durante un tiempo prolongado o desaparecer por completo. También existe en el esmalte otra cubierta, subyacente a la cutícula secundaria, a la que se llama cutícula primaria o calcificada del esmalte, producto de la elaboración de los adamantoblastos.

7.- LAMELAS.- Se extienden desde la superficie externa del esmalte, hacia adentro, recorriendo distancias diferentes. Pueden ocupar únicamente el tercio externo del espesor del esmalte, o bien pueden atravesar todo el tejido, cruzar la línea amelodentinaria y penetrar la dentina. Según algunos histólogos, están constituidas por diferentes capas de material inorgánico y se forman como resultado de irregularidades que ocurren durante el desarrollo de

la corona. Otros piensan que se trata de substancia orgánica contenida en corteaduras o grietas del esmalte. De cualquier manera son estructuras no calcificadas que favorecen la propagación del proceso carioso.

Las lamelas se forman siguiendo diferentes planos de tensión. En los sitios en donde los prismas cruzan dichos planos, pequeñas porciones quedan sin calcificarse. Si el transtorno es más serio, da lugar a la formación de una corteadura que se llena sea de células circunvecinas, tratándose de un diente que no ha hecho erupción intrabucal, o de substancia orgánica de la cavidad oral en un diente ya erupcionado.

8.- PENACHOS.- Se asemejan a un manojo de plumas o de hierbas que emergen desde la unión amelodentinaria. Ocupan una cuarta parte de la distancia entre el límite amelodentinario y la superficie externa del esmalte. Están formados por prismas y substancia interprismática no calcificada o pobremente calcificada. La presencia y desarrollo de los penachos se debe a un proceso de adaptación a las condiciones especiales del esmalte.

9.- HUSOS Y AGUJAS.- Representan las terminaciones de las fibras de Thomes o prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos, que penetran hacia el esmalte a través de la unión dentino esmalte, recorriéndolo en distancias cortas. Son también estructuras no calcificadas.

FUNCIONES Y CAMBIOS QUE OCURREN CON LA EDAD EN EL ESMALTE.- El esmalte humano constituye una cubierta protectora y resistente de los dientes, adaptándolos mejor a su función masticatoria.

El esmalte no contiene células, es más bien producto de elaboración de células especiales llama-

das adamantoblastos o ameloblastos.

El tejido que nos ocupa, carece de circulación sanguínea y linfática pero es permeable a sustancias radiactivas, cuando estas son aplicadas dentro de la pulpa y dentina o sobre la superficie del esmalte. También es permeable a los colorantes introducidos dentro de la cámara pulpar.

El esmalte que ha sufrido un traumatismo o una lesión cariosa no es capaz de regenerarse ni estructural ni fisiológicamente. Las células que originan el esmalte, es decir los ameloblastos, desaparecen una vez que el diente ha hecho erupción, de allí la imposibilidad de regenerarse de este tejido.

Como resultado de los cambios que ocurren con la edad, en la porción orgánica de los dientes, éstos se vuelven más oscuros y menos resistentes a los agentes externos. Se ha sugerido que la permeabilidad a los fluidos no se encuentra considerablemente disminuída en los dientes seniles. El cambio más notable que ocurre en el esmalte con la edad, es el de la atricción o desgaste de las superficies oclusales o incisales y puntos de contacto proximales, como resultado de la masticación.

DENTINA

LOCALIZACION.- Se encuentra tanto en la corona como en la raíz del diente, constituye el macizo dentario, forma el caparazón que protege a la pulpa contra la acción de los agentes externos. La dentina coronaria está cubierta por el esmalte, en tanto que la dentina radicular lo está por el cemento.

CARACTERES FISICO QUIMICOS.- En preparaciones frescas de dientes de individuos jóvenes, la dentina tiene un color amarillento pálido y es opaca. En preparaciones fijadas, toma un aspecto sedoso que se debe al aire que penetra en los túbulos dentinarios. La dentina está formada en un 70% de material inorgánico y en un 30% de sustancia orgánica y agua. La sustancia orgánica consiste fundamentalmente de colágeno que se dispone bajo la forma de fibras, así como de mucopolisacáridos, distribuidos entre la sustancia amorfa fundamental dura cementosa. El componente inorgánico lo forma principalmente el mineral apatita, al igual que ocurre con el hueso, esmalte y cemento.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA.- Se considera como una variedad especial de tejido conjuntivo. Siendo un tejido de soporte o sostén presenta algunos caracteres semejantes a los tejidos conjuntivo cartilaginoso, óseo y cemento.

La dentina está formada por los siguientes elementos:

- 1.- Matriz calcificada de la dentina o sustancia intercelular dura cementosa.
- 2.- Túbulos dentinarios.
- 3.- Fibras de Thomes o dentinarias.
- 4.- Líneas incrementales de Von Ebner y Owen.

- 5.- Dentina interglobular.
- 6.- Dentina secundaria, adventicia e irregular.
- 7.- Dentina esclerótica o transparente.

1.- MATRIZ CALCIFICADA DE LA DENTINA.- Las sustancias intercelulares de la matriz dentinaria--comprenden: Las fibras colágenas y la sustancia amorfa fundamental dura o cemento calcificada, ésta última contiene además una cantidad variable de agua. El proceso de calcificación se encuentra restringido a los mucopolisacáridos de la sustancia amorfa fundamental cementosa. La sustancia intercelular amorfa calcificada se encuentra surcada en todo su espesor por unos conductillos llamados "túbulos dentinarios"; en éstos se alojan las prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos.

La sustancia intercelular fibrosa consiste de fibras de colágena muy finas, aproximadamente de 0.3 micras de diámetro, que descansan entre la sustancia amorfa cementosa calcificada. Las fibras colágenas se caracterizan porque se ramifican y anastomosan entre sí, y además están dispuestas en ángulos rectos en relación con los túbulos dentinarios.

2.- TUBULOS DENTINARIOS.- Son conductillos de la dentina que se extienden desde la pared pulpar hasta la unión amelo-dentinaria de la corona del diente, y hasta la unión cemento-dentinaria de la raíz del mismo. Dichos túbulos no son del mismo calibre en toda su extensión, a la altura pulpar tienen un diámetro aproximado de 3 a 4 micras, y en la periferia, de 1 micra. Cerca de la superficie pulpar el número de túbulos por cada milímetro cuadrado varía--según la mayoría de los investigadores, entre 30,000 y 75,000.

Los túbulos dentinarios a nivel de las cúspides, bordes incisales y tercios medios y apical de las raíces, son rectilíneos casi siempre perpendiculares a las líneas de unión amelo y cemento-dentinarias. En las áreas restantes de la corona y el tercio cervical de la raíz, describen una trayectoria en forma de "S". La primera convexidad de estas trayectorias en "S" se encuentran orientada hacia el ápice radicular. Los túbulos dentinarios están orientados hacia el ápice radicular. Los túbulos dentinarios están ramificados en la periferia; éstas ramificaciones se anastomosan ampliamente entre sí.

Los túbulos dentinarios, vistos en un corte transversal mediante el microscopio electrónico, aparecen como conductos irregulares sin límites bien definidos. La periferia de los túbulos no demuestra ninguna condensación bien definida, es decir la "Vaina de Newman", en su lugar, la pared del tubo consiste de la matriz dentinaria que ha envuelto a las extensiones citoplásmicas de los odontoblastos durante el proceso de dentinogénesis. La Vaina de Newman se ha observado empleando el microscopio compuesto, en secciones transversales teñidas con hematoxilina eosina.

3.- FIBRAS DENTINARIAS O DE THOMES.- No son sino prolongaciones citoplásmicas de células pulpares altamente diferenciadas llamadas odontoblastos.- Las fibras de Thomes son más gruesas cerca del cuerpo celular, se van haciendo más angostas, ramificándose y anastomosándose entre sí a medida que se aproximan a los límites amelo y cemento-dentinarios. A veces traspasan la zona amelo-dentinaria y penetran el esmalte ocupando una cuarta parte de su espesor y constituyendo los husos y agujas de este tejido.

No se ha demostrado la presencia de vasos sanguíneos o linfáticos, ni de nervios en el espacio

potencial que existe entre la fibra de Thomes y la pared del túbulo dentinario, aunque es indudable que por el mismo circula fluído tisular.

4.- LINEAS INCREMENTALES O IMBRICADAS DE VON Y OWEN.- La formación y calcificación de la dentina, principia al nivel de las cimas de las cúspides, continúa hacia adentro mediante un proceso rítmico de aposición de sus capas cónicas. El modelo de crecimiento rítmico de la dentina se manifiesta en la estructura ya desarrollada por medio de las líneas muy finas. Estas líneas parece que corresponden a períodos de reposo que ocurren durante la actividad celular, y se conocen con el nombre de "Líneas incrementales de Von Ebner y Owen". Se caracterizan porque se orientan en ángulos rectos en relación con los túbulos dentinarios.

5.- DENTINA INTERGLOBULAR.- El proceso de calcificación de la substancia intercelular amorfa dentinaria, ocurre en pequeñas zonas globulares que habitualmente se fusionan para formar una substancia homogénea. Si la calcificación permanece incompleta, la substancia amorfa fundamental no calcificada o hipocalcifica y limitada por los glóbulos, constituye la dentina interglobular que puede localizarse tanto en la corona como en la raíz del diente.

La dentina interglobular radicular se observa como una delgada capa de aspecto granuloso; se encuentra cerca de la zona cemento-dentinaria. Se le ha dado el nombre de "capa granular de Thomes", por ser este investigador quien describió por vez primera esta capa. Para Thomes esta capa tenía aspecto granular cuando la observó en el microscopio de luz. mediante el microscopio electrónico, se ha comprobado que la estructura mencionada no es granulosa, sino que está formada por espacios muy pequeños no calcificados o hipocalcificados, atravezados por túbu -

los dentinarios y las fibras de Thomes, que pasan - sin interrupción de un lado a otro.

6.- DENTINA SECUNDARIA, ADVENTICIA O IRREGU - LAR.- La formación de dentina puede ocurrir toda la vida, siempre y cuando la pulpa se encuentre intacta. A la dentina neoformada se le conoce con el nombre de dentina secundaria o adventicia, y se caracteriza porque sus túbulos dentinarios presentan un cambio abrupto en su dirección, son menos regulares y se encuentran en menor número que en la dentina primaria.

La dentina secundaria puede ser originada - por las siguientes causas:

- a).- Atricción.
- b).- Abrasión.
- c).- Erosión cervical.
- d).- Caries
- e).- Operaciones practicadas sobre la dentina.
- f).- Fractura de la corona sin exposición de la pulpa.
- g).- Senectud.

La dentina secundaria o irregular, habitualmente se deposita al nivel de la pared pulpar. Con-- tiene menor cantidad de substancia orgánica y es menos permeable que la dentina primaria; de allí que - protega a la pulpa contra la irritación y traumatismo.

Se llaman tractos necrosados de la dentina - (dentina opaca), a zonas de este tejido que se caracteriza por presentar degeneración de sus prolongaciones citoplásmicas.

7.- DENTINA ESCLEROTICA O TRANSPARENTE.- Los estímulos de diferente naturaleza no únicamente indu

cen a la formación adicional de dentina secundaria, -- sino que pueden dar lugar a cambios histológicos en el tejido mismo; las sales de calcio pueden obliterar los túbulos dentinarios. La dentina esclerótica puede llamarse también transparente; porque aparece clara, con la luz transmitida, ya que la luz pasa -- sin interrupción a través de éste tipo de dentina, -- pero en la dentina normal esta luz es reflejada.

La esclerosis de la dentina se considera como un mecanismo de defensa, porque este tipo de dentina es impermeable y aumenta la resistencia del diente a la caries y a otros agentes externos.

La esclerosis de la dentina tiene gran importancia práctica, constituye un mecanismo que contribuye a la disminución de la sensibilidad y permeabilidad de los dientes humanos a medida que se avanza en edad. Junto con la formación de la dentina secundaria, la dentina esclerótica, actúa como la acción-abrasiva, erosiva y de la caries, previniendo así la irritación o infección pulpar.

INERVACION. -- A pesar de la observación clínica de que la dentina es bastante sensible a estímulos, las bases anatómicas para explicar esta sensibilidad, aún constituye una polémica. Las dificultades en la técnica histológica son la causa fundamental de la falta de una información definitiva. Aparentemente la mayoría de las fibras nerviosas amielínicas de la pulpa, terminan poniéndose en contacto con el cuerpo celular de los odontoblastos. Ocasionalmente parte de una fibra nerviosa parece alcanzar a la pre-dentina, doblándose hacia atrás hasta la capa sub-odontoblástica, o más raramente terminando en la dentina. Aún no se han descubierto fibras nerviosas intratubulares.

FUNCIONES. -- Puesto que las prolongaciones -- citoplásmicas de los odontoblastos, deben considerar

se como partes integrantes de la dentina, sin duda-- alguna este tejido duro del diente, es un tejido provisto de vitalidad, entendiéndose por vitalidad tisular a: "la capacidad de los tejidos para reaccionar ante los estímulos fisiológicos y patológicos.

Las substancias intercelulares de la dentina son permeabilizadas como cualquier otro tejido por el fluído tisular, mal llamado "linfa dentinaria". - La dentina debe a este fluído su turgencia, que juega un papel importante al asegurar la unión entre la dentina y el esmalte.

Soagnes y Shwa, entre otros investigadores - experimentando en dientes de *Macacus Rhesus*, han observado que existe un intercambio de calcio y fósforo radioactivos entre la dentina y el esmalte. La dentina es sensible al tacto, presión profunda, frío, calor, y a algunos alimentos ácidos y dulces. Se -- piensa que las fibras de Thomes transmiten los estímulos sensoriales hacia la pulpa, lo cual es bastante rica en fibras nerviosas.

PULPA DENTARIA.

LOCALIZACION.- Ocupa la cavidad pulpar, la--cuál consiste de la cámara pulpar y de los conductos. Las extensiones de la cámara pulpar hacia las cúspides del diente, reciben el nombre de astas pulpares. La pulpa se continúa con los tejidos periapicales a través del forámen apical. Los conductos radiculares no siempre son rectos y únicos, sino que se pueden encontrar incurvados y poseen conductillos acceso -- rios originados por un defecto en la vaina radicular de Hertwing durante el desarrollo del diente y que -- se localiza al nivel de un gran vaso sanguíneo abe -- rrante.

COMPOSICION QUIMICA.- Está constituída fun -- damentalmente por material orgánico.

ESTRUCTURA QUIMICA.- La pulpa dentaria es -- una variedad de tejido conjuntivo bastante diferen -- ciado, que se deriva de la papila dentaria del dien -- te en desarrollo. La pulpa está formada por substan -- cias intercelulares y por células.

Substancia intercelular: Están constituídas -- por una substancia amorfa fundamental blanda, que se caracteriza por ser abundante, gelatinosa, basófila, semejante a la base del tejido conjuntivo mucoide, -- además contiene elementos fibrosos tales como: fi -- bras colágenas, reticulares o argirófilas y fibras -- de Korff. No se ha comprobado la existencia de fi -- bras elásticas entre los elementos fibrosos de la -- pulpa.

Las fibras de Korff, se han observado con fa -- lidad en secciones de dientes tratados con los metó -- dos de impregnación argéntica. Son estructuras ondu -- ladas, en forma de tirabuzón, que se encuentran loca -- lizadas entre los odontoblastos. Son originadas -- -- por una condensación de la substancia fibrilar colá --

gena pulpar, inmediatamente por debajo de la capa - odontoblástica. Las fibras de Korff juegan un papel - importante en la formación de la matriz dentinaria.

Células: Se encuentran distribuídas entre - las sustancias intercelulares. Comprenden células - propias del tejido conjuntivo laxo en general y son: fibroblastos, histiocitos, células mesenquimatosas - indiferenciadas y células linfoides errantes, además de células pulpares especiales que se conocen con el nombre genérico de odontoblastos.

En dientes de individuos jóvenes, los fibro- blastos representan las células más abundantes. Su - función es la de formar elementos fibrosos intercelu - lares (fibras colágenas).

Los histiocitos se encuentran en reposo en - condiciones fisiológicas. Pero durante los procesos - inflamatorios de la pulpa, se movilizan transforman - dose en macrófagos errantes que tienen gran activi - dad fagocítica ante los agentes extraños que pene - tran en la pulpa; pertenecen también al Sistema Re - ticulo Endotelial.

Las células mesenquimatosas indiferenciadas, se encuentran localizadas entre las paredes de los - capilares sanguíneos.

Las células linfoides errantes son con toda - probabilidad linfocitos que se han escapado de la co - rriente sanguínea. En las reacciones inflamatorias - crónicas, emigran hacia la región lesionada, y de - acuerdo con Maximow, se transforman en macrófagos. - Las células plasmáticas también se observan en los - procesos inflamatorios crónicos.

Los odontoblastos se encuentran localizados - en la periferia de la pulpa, sobre la pared pulpar y cerca de la predentina, son células dispuestas en - empalizada, en una sola hilera ocupada por dos o -

tres células. Por su disposición recuerdan a un epitelio. Tienen forma cilíndrica prismática, con diámetro mayor longitudinal que a veces alcanzan 20 micras, tienen un ancho de 4 a 5 micras al nivel de la región cervical del diente, poseen un núcleo voluminoso, ovoide, de límites bien definidos, carioplasma abundante, situado en el extremo pulpar de la célula y provisto de un nucleolo. Su citoplasma es de estructura granular, puede presentar mitocondrias y gotitas lipóidicas, así como una red de Golgi. En células jóvenes, la membrana citoplásmica es poco pronunciada, siendo más imprecisos sus límites al nivel de la extremidad pulpar o proximal, donde se esfuma, dando origen a varias prolongaciones citoplásmicas irregulares. La extremidad periférica o distal de los odontoblastos, está constituida por una prolongación de su citoplasma, que a veces se bifurca antes de penetrar al túbulo dentinario correspondiente, a esta prolongación del odontoblasto se le llama fibra dentinaria o de Thomes.

Mientras los odontoblastos, en pulpas jóvenes, tienen el aspecto de una célula epiteloide grande, bipolar y nucleada, con forma columnar. En pulpas adultas, son más o menos piriformes. En dientes seniles pueden estar esparcidos en un haz fibroso.

Quizás, puesto que no se ha comprobado, los odontoblastos sean células neuroepiteliales con funciones receptoras, semejantes a las yemas gustativas y las células de conos y bastones de la retina. Pensamos que sean células neuroepiteliales, porque la clínica ha demostrado que hay hipersensibilidad en áreas correspondientes al esmalte y dentina por donde, como se sabe, atraviezan las fibras de Thomes; además se ha comprobado, hasta la fecha, histológicamente la presencia de nervios en la dentina. El nombre de odontoblastos con que se designa ha estas células, resulta un tanto inadecuado, ya que no se trata de células embrionarias en vías de desarrollo,

sino de células adultas, completamente diferenciadas y por lo tanto deberían llamarse "odontocitos".

En la porción periférica de la pulpa, es posible localizar una capa libre de células, precisamente dentro y lateralmente a la capa de odontoblastos. A esta capa se le da el nombre de "Zona de Weil o capa subodontoblástica", y que está constituida por fibras nerviosas. Rara vez se observa con plenitud la zona de Weil en dientes de individuos jóvenes.

VASOS SANGUINEOS. - Son abundantes en la pulpa dentaria joven. Ramas anteriores de las arterias alveolares superior e inferior, penetran a la pulpa a través de forámen apical, pasan por los conductos radiculares a la cámara pulpar, allí se dividen y subdividen, formando una red capilar bastante extensa en la periferia. La sangre cargada de carboxihemoglobina, es recogida por las venas que salen fuera de la pulpa por el forámen apical. Los capilares sanguíneos forman asas cercanas a los odontoblastos más aún, pueden alcanzar la capa odontoblástica y situarse próximos a la superficie pulpar.

VASOS LINFATICOS.- Se ha demostrado su presencia mediante la aplicación de colorantes dentro de la pulpa, dichos colorantes son conducidos por los vasos linfáticos hacia los ganglios linfáticos regionales, y de ahí es en donde se recuperan.

NERVIOS.- Ramas de la segunda y tercera división del V par craneal (nervio trigémino), penetran a la pulpa a través del forámen apical. La mayor parte de los haces nerviosos que penetran a la pulpa son mielínicos sensitivos solamente algunas fibras nerviosas amielínicas que pertenecen al sistema nervioso autónomo, inervan entre otros elementos a los vasos sanguíneos, regulando sus contracciones y dilataciones.

Los haces de fibras nerviosas mielínicas, -- siguen de cerca a las arterias, dividiéndose en la periferia pulpar en ramas cada vez más pequeñas, fibras individuales forman una capa subyacente a la zona subodontoblástica de Weil; atraviezan dicha capa, ramificandose y perdiendo su vaina de mielina. Sus arborizaciones terminales se localizan sobre los cuerpos de los odontoblastos.

CÁLCULOS PULPARES.- Se conocen también con el nombre de nódulos pulpares o dentículas. Se han encontrado en dientes completamente normales y aún en dientes incluidos. Los cálculos pulpares se clasifican de acuerdo con su estructura en: a).- verdaderos b).- falsos y c).- calcificaciones difusas.

Cálculos pulpares verdaderos.- Son bastantes raros, cuando se observan se notan frecuentemente cercanos al foramen apical. Están formados por dentina provistos de fragmentos de odontoblastos y túbulos dentinarios. Se piensa que sean originados por restos de la vaina epitelial de Hertwing englobados en el tejido pulpar, a causa de un trastorno localizado, que ocurre durante el desarrollo del diente, dichos restos quizás inducen a células especiales de la pulpa a formar dentículas verdaderas.

Cálculos pulpares falsos.- Consisten en capas concéntricas de tejido calcificado; en la porción central casi siempre aparecen restos de células necrosadas y calcificadas. La calcificación de un trombo o coágulo (flebolito), puede constituir el punto de partida para la formación de una falsa dentícula. El tamaño de este tipo de nódulos pulpares, aumenta constantemente debido al depósito continuo de nuevas capas de tejido calcificado. Algunas veces falsas dentículas llenan por completo la cámara pulpar. Aumentan en número y tamaño a medida que se avanza en edad. La dosis excesiva de vitamina D pue-

den favorecer la formación de gran cantidad de este tipo de cálculos.

Calcificaciones difusas.- Son depósitos cálcicos irregulares que también pueden localizarse en la pulpa. Con frecuencia se observan siguiendo la trayectoria de los haces fibrosos y de los vasos sanguíneos. Algunas veces se transforman en cuerpos grandes otras veces persisten como pequeñas espículas. No poseen estructura específica, son amorfas y representan la última capa de la degeneración hialina del tejido pulpar. Por lo general las calcificaciones difusas se localizan al nivel de los conductos radiculares y raras veces en la cámara pulpar. La senectud favorece su desarrollo.

Los cálculos pulpares se clasifican también tomando en cuenta sus relaciones con la pared pulpar y la dentina, de allí que se dividen en libres, adheridos e incluídos, los dentículos libres se encuentran completamente rodeados de tejido pulpar, las adherencias están fusionadas parcialmente con la dentina, y las incluídas se hallan rodeadas totalmente de dentina.

FUNCIONES DE LA PULPA.- Son varias, pero las principales pueden clasificarse en cuatro: I.- Formativa, II.- Sensitiva, III.- Nutritiva y IV.- De Defensa.

Función Formativa.- La pulpa forma dentina, Durante el desarrollo del diente, las fibras de Korff dan origen a las fibras y fibrillas colágenas de la sustancia fibrosa de la dentina.

Función Sensitiva.- Es llevada a cabo por los nervios de la pulpa dental, bastante abundantes y sensibles a los agentes externos. Como las terminaciones nerviosas son libres, cualquier estímulo aplicado sobre la pulpa expuesta dará como respuesta,

sensación dolorosa. El individuo, en este caso, no es capaz de diferenciar entre calor, frío, presión o irritación química. La única respuesta a éstos estímulos aplicados sobre la pulpa, es la sensación de un dolor continuo, pulsátil, agudo y más intenso en la noche.

Función Nutritiva.- Los elementos nutritivos funcionan circulando con la sangre, los vasos sanguíneos se encargan de su distribución entre los diversos elementos celulares e intercelulares de la pulpa.

Función de Defensa.- Ante un proceso inflamatorio, se movilizan las células del sistema retículo endotelial, encontradas en reposo en el tejido conjuntivo pulpar, así, se transforma en macrófagos errantes; ésto ocurre ante todo con los histiocitos y las células mesenquimatosas indiferenciadas. Si la inflamación se vuelve crónica, se escapa de la corriente sanguínea una gran cantidad de linfocitos, que se convierten en células linfoideas errantes, y éstas a su vez en macrófagos libres de gran actividad fagocítica. En tanto que las células de defensa controlan el proceso inflamatorio, otras formaciones de la pulpa producen esclerósis dentinaria, además de dentina secundaria, a lo largo de la pared pulpar. Esto ocurre con frecuencia por debajo de procesos cariosos.

La formación de dentina secundaria y esclerótica en dientes seniles, en donde la infección no juega papel alguno, es casi siempre debida a dos factores: Trauma y Atricción.

CAMBIOS CRONOLÓGICOS DE LA PULPA.- A medida que se avanza en edad, ocurren cambios en la pulpa que se consideran universales y completamente normales. La cámara pulpar se va haciendo cada vez más pequeña a medida que el diente envejece, ésto es debido a la formación de dentina secundaria. En algunos

dientes seniles, la cámara pulpar se encuentra completamente obliterada por el depósito de dentina secundaria. La dentina secundaria protege a la pulpa de ser expuesta hacia el medio externo en casos de atricción excesiva y algunas veces en presencia de la caries. Las células de la pulpa disminuyen en número con la edad, en tanto que los elementos fibrosos aumentan de tal manera que en un diente senil el tejido pulpar es casi todo fibroso.

La corriente sanguínea también disminuye con la edad del diente. Los cálculos pulpares y las calcificaciones difusas son de mayor tamaño y más numerosas en dientes seniles. Estos cambios cronológicos de la pulpa alteran la función del diente.

LOCALIZACION.- Cubre la dentina de la raíz del diente. A nivel de la región cervical, el cemento puede presentar las siguientes modalidades en relación con el esmalte; (1a) El cemento puede encontrarse exactamente con el esmalte, lo anterior ocurre en un 30% de los casos.. (2a.) Puede encontrarse directamente con el esmalte, dejando entonces una pequeña porción de dentina radicular al descubierto; se han observado en el 10% de los individuos.. (3a) - Puede cubrir ligeramente el esmalte; ésta última disposición es la más frecuente ya que se presenta en un 60% de los casos..

CARACTERES FISICO QUIMICOS.- Es de color pálido, más pálido que la dentina; de aspecto pétreo y de superficie rugosa. Su grosor es mayor al nivel del ápice radicular, de allí va disminuyendo hasta la región cervical, en donde forma una capa finísima del espesor de un cabello.

El cemento bien desarrollado es más duro que la dentina. Consiste en un 45% de material inorgánico y de un 55% de substancia orgánica y de agua..

El material inorgánico, consiste fundamentalmente de sales de calcio, bajo la forma de cristales de apatita. Los constituyentes químicos principales del material orgánico son el colágeno y los mucopolisacáridos..

Mediante experimentos físico químicos y el empleo de colorantes vitales se ha demostrado que el cemento celular es un tejido permeable.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA.- Desde el punto de vista morfológico puede dividirse el cemento en dos tipos diferentes: acelular y celular.

Cemento acelular...Recibe este nombre por carecer de células, forma parte de los tercios cervi -

cal y medio de la raíz del diente.

Cemento celular.- Se caracteriza por su mayor o menor abundancia de cementocitos. Ocupa el tercio apical de la raíz dentaria. En el cemento celular cada cementocito ocupa un espacio llamado laguna cementaria.

El cementocito llena por completo la laguna; de ésta salen unos conductillos llamados canalículos que se encuentran ocupados por las prolongaciones citoplásmicas de los cementocitos, se dirigen hacia la membrana parodontal, en donde se encuentran los elementos nutritivos indispensables para el funcionamiento normal del tejido.

Tanto el cemento acelular como el celular, se encuentran constituidos por capas verticales separadas por líneas incrementales que manifiestan su formación periódica.

Las fibras principales de la membrana parodontaria, se unen íntimamente al cementoide de la raíz del diente, así como al hueso alveolar. Esta unión ocurre durante el proceso de formación del cemento. Los extremos terminales de los haces de fibras colágenas de la membrana parodontal son encareadas en las capas superficiales del cementoide, dando lugar de esta manera a la unión firme entre el cemento, membrana parodontal y hueso alveolar. Los otros extremos de los haces fibrosos son encareados de una manera semejante en la lámina o hueso alveolar. Estos extremos de los haces fibrosos encareados de fibras constituyen las fibras de Sharpey.

La última capa de cemento próxima a la membrana parodontal no se calcifica o permanece menos calcificada, que el resto del tejido cementoso y se conoce con el nombre de cementoide.

El cementoide es más resistente a la destrucción cementoblástica, mientras que el cemento, hueso y dentina, pueden reabsorberse sin dificultad.

El cemento es un tejido de elaboración de la membrana parodontal y en su mayor parte se forma durante la erupción intraósea del diente. Una vez rota la continuidad de la vaina epitelial radicular de Hertwing, varias células del tejido de la membrana parodontal se ponen en contacto con la superficie externa de la dentina radicular y se transforman en unas células cuboidales características a las que se les da el nombre de cementoblastos.

El cemento es elaborado en dos fases consecutivas; en la primera fase es depositado el tejido cementoide, el cual no está calcificado; en la segunda fase el tejido cementoide se transforma en tejido calcificado o cemento propiamente dicho.

Durante la elaboración del tejido cementoide, los mucopolisacáridos del tejido conjuntivo, sufren un cambio químico y se polimerizan entre la sustancia amorfa fundamental. La segunda fase, se caracteriza por el cambio de la estructura molecular de la sustancia intercelular amorfa fundamental, en el sentido de que ocurre la despolimerización de los mucopolisacáridos y la combinación con fosfatos cálcicos. En ésta última fase cada cementoblasto queda encerrado en la matriz del cemento propiamente dicho, transformándose en otra célula más diferenciada llamada cementocito; lo anterior ocurre en el tercio apical radicular del diente.

FORMACION EXCESIVA DE CEMENTO.- A).- HIPERCEMENTOSIS.- También recibe los nombres de hiperplasia del cemento, excementosis o únicamente cemento-sis. Se caracteriza por constituir un proceso de elaboración excesiva de cemento. Puede presentarse en todos los dientes o solo en algunos; así como puede-

aparecer en toda la raíz de un diente o tan sólo en áreas localizadas de la misma. No es raro que se observe en dientes incluídos. La etiología de la hiper cementosis generalizada, aún se desconoce, aun -- que es indudable que existe una tendencia familiar -- congénita. Entre los factores etiológicos de la hiperplasia localizada del cemento, se han citado las siguientes:

1.- Inflamación periapical crónica, lenta y progresiva; frecuente en dientes desvitalizados. En estas condiciones la hiper cementosis forma parte de un mecanismo de defensa, que impide, la propagación del proceso inflamatorio hacia los tejidos circunvecinos y resto del organismo.

2.- Lesiones traumáticas localizadas en diferentes áreas del cemento y

3.- Tensión oclusal excesiva.

B).- CEMENTICULAS.- Son pequeños cuerpos calcificados, algunas veces encontrados en la membrana parodontal. Rara vez miden más de 0.1 a 0.2 mm. En ocasiones son numerosos, en otras no existen. Las cementículas, parece ser que se forman como consecuencia de un depósito anormal de cemento sobre las células epiteliales de los restos de Malassez, de la membrana parodontal. Las células mencionadas con frecuencia se observan cercanas a las llamadas "perlas del esmalte". A veces éstas formaciones son muy numerosas y descansan sobre la superficie radicular; entonces fácilmente pueden adherirse, dando aspecto irregular a dicha superficie. Las cementículas carecen de importancia clínica.

FUNCIONES DEL CEMENTO.- La primera función del cemento consiste en mantener al diente implanta-

do en su alveólo, al favorecer la inserción de las - fibras parodontales. El cemento es elaborado por la membrana peridentaria de una manera intermitente durante toda la vida del diente. A medida que el diente continúa formándose, las fibras del ligamento peridentario siguen implantándose en el tejido cemen--toide. Las lesiones que destruyen esa unión íntima-- que forman las fibras de Sharpey, si son suficiente-- mente severas, ocasionan un aflomamiento del diente. Aún en ausencia de la pulpa, el cemento continúa cum-- pliendo su función de inserción y hasta es capaz de-- levantar una barra protectora, impidiendo por oblite-- ración de los forámenes apicales, el paso de los - - agentes ofensivos hacia el resto del organismo.

La segunda función del cemento consiste en - permitir la continúa reacomodación de las fibras - principales de la membrana parodontal. Esta función adquiere una importancia primordial durante la erup-- ción dentaria, y también porque sigue los cambios - de presión oclusal en dientes seniles.

La reacomodación se efectúa gracias a la for-- mación permanente y continúa de cemento, quedando - así implantadas las fibras adicionales del ligamento parodontal.

La tercera función, consiste en compensar en parte la pérdida del esmalte ocasionada por el des-- gaste oclusal e incisal. La adición continúa de ce-- mento a nivel de la porción apical de la raíz, da - lugar a un movimiento oclusal continuo y lento duran-- te toda la vida del diente. Esta erupción vertical, lenta y continúa, parcialmente, compensa, la pérdida-- del espesor de la corona debido a la atricción.

La cuarta función del cemento consiste en la reparación de la raíz dentaria, una vez que ésta ha-

sido lesionada. La presión, debido a los movimientos de deslizamiento del diente en su alveólo, puede ser suficiente para originar no únicamente resorción localizada en la raíz del diente, sino también resorción del proceso alveolar. La dentina al igual que el cemento, puede reaborberse en algunas zonas. Si la lesión no ha sido extensa y la causa de resorción ha sido removida, se formara nuevo cemento sobre la zona afectada, reemplazándose así tanto la pérdida de cemento como de dentina. A medida que se forma el cemento de reparación, se insertan sobre el mismo nuevas fibras de la membrana parodontal y del diente se reimplanta con firmeza en la zona de reparación.

LIGAMENTO PARODONTAL

LOCALIZACION.- La raíz de un diente, está unida íntimamente a su alveólo por medio de un tejido conjuntivo diferenciado, semejante al periostio.- A éste tejido se le ha designado con diferentes nombres: membrana peridentaria, membrana parodontal o ligamento parodontal. El ligamento es útil, es decir sirve como pericemento al diente, y periostio al hueso, también como ligamento suspensorio del diente en su nicho alveolar.

ESTRUCTURA HISTOLOGICA.- La membrana parodontal está constituida por fibras colágenas del tejido conjuntivo; las cuales se encuentran orientadas en sentido rectilíneo, cuando están bajo tensión y onduladas en estado de relajación. Entre otras fibras se localizan vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervios y en algunas zonas, cordones de células epiteliales que se conocen con el nombre de restos de Mallassez. Además de estas estructuras, se observan con frecuencia, células diferenciadas que intervienen en la formación de cemento (cementoblastos) y del hueso alveolar (osteoblastos). Algunas veces existen células relacionadas con la resorción del cemento -

(cementoblastos) y del hueso (osteoclastos). Ocasionalmente aparecen también pequeños cuerpos de tejido cementoso llamadas cementículas.

FIBRAS PRINCIPALES DE LA MEMBRANA PARODONTAL.- El grosor de esta membrana, varía de 0.12 a 0.33 mms. variando en dientes distintos y zonas diferentes de un mismo diente. Una disminución de la membrana en sus funciones, parece acompañarse de una disminución de su espesor.

Las fibras principales del ligamento parodontal, de un diente en pleno estado funcional, se encuentran orientadas de una manera ordenada, pudiendo clasificarse convencionalmente, en seis grupos, a saber: 1.- Fibras gingivales libres, 2.- Fibras transeptales, 3.- Fibras crestal-alveolares, 4.- Fibras horizontales dentoalveolares, 5.- Fibras oblicuas dento-alveolares y 6.- Fibras apicales.

Fibras gingivales libres.- Por un extremo se originan en el cemento, al nivel de la porción superior del tercio cervical radicular, y de ahí se dirigen hacia afuera, para terminar entremezclándose con los elementos estructurales del tejido conjuntivo denso submucoso de la encía.

FUNCIONES: Cuando se ejerce una presión sobre la superficie masticatoria de un diente, éstas fibras mantienen firmemente unida la encía contra la superficie del diente.

Fibras transeptales.- Se extienden desde la superficie mesial del tercio cervical del cemento de un diente, hasta el mismo tercio de la superficie distal del cemento de un diente contiguo, cruzando por encima de la apófisis alveolar.

FUNCIONES: Ayuda a mantener la distancia entre uno y otro diente, relacionándolos de esta manera armónicamente.

Fibras crestó alveolares.- Van desde el tercio cervical del cemento, hasta la apófisis alveolar.

FUNCIONES: Resistén el desplazamiento originado por fuerzas tensionales laterales.

Fibras horizontales dento-alveolares.- Se extienden desde el hueso alveolar hacia el cemento insertándose al nivel de la porción superior del tercio medio radicular.

FUNCIONES: Resistén la acción de las presiones horizontales aplicadas sobre la corona dentaria.

Fibras oblicuas dento-alveolares.- Constituyen las fibras más numerosas de la membrana parodontal. Se extienden en sentido apical y oblicuamente, desde el hueso alveolar, al cemento; formándose un ángulo aproximado de 45 grados.

FUNCIONES: La disposición antes mencionada de las fibras, permite la suspensión del diente dentro de su alveolo, de tal manera que fácilmente transforman la presión oclusal, ejercida sobre el diente, en otra tensión sobre el hueso alveolar. El tejido óseo es capaz de resistir mejor un estiramiento de una presión. El aumento en la tensión da como resultado una hipertrofia del hueso, el aumento en la presión favorece la resorción ósea. Gracias a la disposición particular de las fibras oblicuas, la presión masticatoria es transmitida hacia el hueso como una fuerza tensional.

Fibras apicales.- Tienen una dirección radial, extendiéndose al nivel del ápice de la raíz dentaria, se dividen en dos subgrupos:

a).- Fibras apicales horizontales.- Se extienden en dirección horizontal, desde el ápice dental, hacia el hueso alveolar, refuerza las funciones de las fibras horizontales dento-alveolares.

b).- Fibras apicales verticales. Se extienden verticalmente, desde el extremo radicular apical, hasta el fondo del alveólo, previniendo así el desplazamiento lateral de la región apical del diente, resisten cualquier fuerza que tienda a extraer al diente de su alveólo. Estas fibras se encuentran únicamente en dientes adultos con extremos radiculares completamente desarrollados.

Tanto las fibras apicales horizontales como las verticales, presentan un desarrollo más o menos rudimentario, en algunos casos faltan por completo.

Los vasos sanguíneos de la membrana periodontaria, son ramas de las arterias y venas alveolares inferiores y superiores. Penetran a dicha membrana siguiendo tres direcciones: 1.- Al nivel del fondo alveolar, a lo largo y junto con los vasos sanguíneos que nutran a la pulpa. 2.- A través de las paredes del hueso alveolar constituyendo el grupo de vasos sanguíneos más numerosos y fundamental del ligamento periodontal. 3.- Ramas profundas de los vasos gingivales, que pasan sobre la apófisis alveolar.

Los vasos linfáticos siguen la misma trayectoria que los vasos sanguíneos. La linfa circula desde la membrana parodontal hacia el interior del proceso alveolar, desde donde se distribuye hasta alcanzar a los ganglios linfáticos regionales.

Los nervios de la membrana parodontal, por lo general siguen el mismo curso que los vasos sanguíneos. Son ramas sensoriales que derivan de la segunda y tercera divisiones del V par craneal. Permiten al individuo darse cuenta, en condiciones patológicas, de una sensación dolorosa, ocasionada simplemente por medio del tacto o de un golpe percusor, ejecutado por el dentista so-

bre la superficie masticatoria del diente afectado.

Al igual que en otras regiones del organismo, las fibras del Sistema Nervioso Autónomo, inervan también las paredes de los vasos sanguíneos, -- dando lugar a una vasoconstricción o a una vasodilatación.

Los restos de Malassez: Son pequeñas islas o cordones de células epiteliales que habitualmente descansan cerca del cemento, pero sin ponerse en contacto con éste. No son sino restos de la vaina radial de Hertwing. Tienen importancia en patología, por que pueden servir de asiento para el desarrollo de ciertos tumores, como lo son los quistes parodontales laterales.

Las cementículas son cuerpos calcificados, algunas veces encontrados en la membrana parodontal de individuos de edad avanzada. Su tamaño es variable y su forma casi siempre esferoide. No tienen importancia clínica alguna.

Los osteoclastos, se encuentran localizados en la membrana parodontal, sobre la superficie del cemento, entre las fibras peridentales. Son células cuboidales, grandes, provistas de un núcleo esferoide y ovoide, cuya actividad se manifiesta durante la formación de nuevas capas de cemento.

Los cementoclastos, se observan localizados en casos de resorción del tejido cementoso. A la reabsorción del cemento radicular se le conoce con el nombre de risoclasia.

FUNCIONES DE LA MEMBRANA PARODONTAL:

I.- FUNCION DE SOPORTE O SOSTEN:- La membrana parodontal permite el mantenimiento entre los tejidos duros y blandos que rodean al diente, lo ante-

rion, gracias a esta función de soporte de la raíz - dentro de su socket alveolar.

2.- FUNCION FORMATIVA.- Es realizada por los osteoblastos y cementoblastos, indispensables en los procesos de aposición de los tejidos óseo y cemento- so. Por otro lado los fibroblastos, dan origen a las fibras colágenas del ligamento.

3.- FUNCION DE RESORCION.- Mientras que una- fuerza tensional moderada, ejercida por las fibras - de la membrana parodontal, estimula la neoformación- de cemento y tejido óseo, la presión da lugar a una- resorción ósea lenta. Un traumatismo intenso puede- estimular un proceso de resorción ósea rápida y al - gunas veces, resorción de cemento mucho más resisten- te a la reabsorción que el hueso. Si el traumatismo- no es suficientemente severo, es posible que se oca- sione la destrucción de varias zonas del tejido mem- branoso parodontal, ejemplo: el uso indebido de pali- llos de dientes.

4.- FUNCION SENSORIAL.- Manifestada por la - habilidad que presenta un individuo al estimar cuan- ta presión ejerce durante la masticación y para iden- tificar cuál de los dientes ha recibido un golpe, - cuando se percute sobre los mismos. En ambos casos - una sensación dolorosa es percibida por el individuo, siempre y cuando exista un padecimiento parodontal.

5.- FUNCION NUTRITIVA.- Es llevada a cabo - por la sangre que circula en los vasos sanguíneos.

PROCESO ALVEOLAR

El proceso alveolar se define como aquella - porción de los maxilares que circunscriben y sirven- de soporte a los dientes. Permite el soporte de las- raíces dentarias a nivel de sus superficies facial, - palatina y lingual.

Se designa como apófisis o cresta alveolar - al límite oclusal del proceso alveolar y se encuentra localizada cerca de la región cervical del diente.

El proceso alveolar está constituido por: -
 (1) Lámina o hueso alveolar, (2) Hueso esponjoso o trabecular y (3) Hueso cortical.

(1) HUESO O LAMINA ALVEOLAR.- Comprende la pared limitante de los alveólos; se encuentra adyacente a la membrana parodontal y está constituida por una delgada capa de hueso compacto.

(2) HUESO ESPONJOSO O TRABECULAR.- Localizado entre el hueso alveolar y el cortical. Las trabéculas del hueso alveolar encierran espacios medulares, tapizados por las células que forman el endostio.

(3) PLACA O HUESO CORTICAL.- Corresponde a la pared externa de los maxilares.

El hueso o lámina alveolar es el menos estable de los tejidos parodontales. En condiciones normales su estructura histológica se encuentra en constante fluctuación. Su labilidad se manifiesta microscópicamente por la observación constante de aposición y resorción ósea, procesos de equilibrio sujetos tanto a influencias locales como generales. De este equilibrio fisiológico, resulta la altura de la lámina alveolar en relación con los dientes.

CARIES DENTAL

La vida de un diente depende de la salud de la pulpa dental. Esta última se halla amenazada con excesiva frecuencia por el desarrollo de la caries.

La caries dental produce cavidades en las superficies expuestas de los dientes. La enfermedad empieza en la superficie externa del esmalte, generalmente en pequeñas hendiduras u oquedades, o entre dientes vecinos, zonas donde resulta difícil que la saliva o el cepillo de dientes supriman los restos de alimentos. Los alimentos acumulados en esta pequeña zona actúan como substrato para nutrición de las bacterias, que abundan en la boca. Se cree, en general que la acción bacteriana tiende a la formación de productos ácidos, que localmente descalcifican y destruyen el esmalte. Las cavidades que así se desarrollan tienden a aumentar pues retienen restos alimenticios que siguen siendo atacados por bacterias. A menos que tales cavidades sean tratadas debidamente tarde o temprano llegarán a la dentina y continuarán profundizando hasta alcanzar la pulpa. Cuando se acercan a la pulpa tienen tendencia a causar inflamación de la misma, ésto puede causar la muerte de la pulpa. Una cavidad que va creciendo no causa dolor si queda limitada al esmalte. Cuando alcanza la dentina puede o no aumentar la sensibilidad del diente; la hipersensibilidad sólo puede ser, quizá, para algunos alimentos, por ejemplo: cosas dulces. La mejor manera de descubrir la presencia de cavidades es por exámenes dentales periódicos. Para tratarlas, hay que suprimir todo el esmalte y la dentina afectados, con la fresa o en cualquier otra forma. Luego se da forma a la cavidad de manera que pueda retener una substancia de relleno.

Invariablemente deberá emplearse esta última porque en las caras externas de los dientes no

hay células susceptibles de producir nuevamente dentina y esmalte.

La caries dental es una lesión de los tejidos duros del diente que se caracteriza por una combinación de los procesos; la descalcificación de la parte mineral y la destrucción de la matriz orgánica. Es un proceso destructivo e irreversible.

CARBOHIDRATO REFINADO + BACTERIA = PLACA ACIDA.

PLACA ACIDA + SUPERFICIE DENTAL SUCEPTIBLE = CARIES.

La caries dental afecta a un 98% de la población y se caracteriza por los muchos factores que contribuyen a su formación. La caries se observa en todas las edades, en ambos sexos y en todas las clases económicas, y el problema de la caries se complica aún más por factores tales como la dieta y hábitos personales del paciente.

Las teorías relativas a la etiología de la caries dental han sido divididas en tres grupos: Acidógena, proteolítica y proteosis-quelación.

Difieren principalmente en la predicción del tipo de bacterias que causa la disolución del diente o el tipo de mecanismo mediante el cual son retiradas las sales minerales.

La teoría acidógena de Miller y Black parece ser la más aceptable de las tres, y fué empleada como base para la investigación sobre caries.

Esta teoría postula que ciertas bacterias producen ácido cerca de las superficies del diente, lo que descalcifica la porción orgánica. Sin embargo, el proceso de la caries se presume que comienza con la desintegración de la substancia orgánica aglutinante, penetración del esmalte y destrucción de la dentina por numerosos organismos. Miller realizó es-

tudios con diferentes tipos de bacterias, alimentos-
incubados en saliva y en dientes, y fué el primero -
en proponer la teoría acidógena. Concluyó que la ca-
ries constituía un proceso quimioparasitario, siendo
la primera etapa la descalcificación del esmalte, y-
la dentina, seguida por la disolución del residuo -
reblandecido.

Pensaba que el daño era causado principalmen-
te por la acción del ácido láctico formado por la -
desintegración de carbohidratos y almidones. También
afirmó que quizá más de un organismo estaba implica-
do en la creación de la lesión.

FACTORES INDIRECTOS QUE PUEDEN AFECTAR LA ETIOLOGIA DE LA CARIES.

A).- Diente	B).- Saliva	C).- Dieta
1.- Composición	1.- Composición	1.- Factor físico.
2.- Características morfológicas.	a).- Inorgánica	a).- Calidad de la die- ta.
3.- Posición.	b).- Orgánica	2.- Factores lo- cales.
	c).- Ph.	a).-Conteni- do en - carbohí- dratos.
	3).- Viscosidad	b).-Conteni- do en - vitami- nas.
	4).- Cantidad.	c).-Conteni- do en - Fluór.
	5).- Factores anti- bacterianos.	

que constituyen en su conjunto con los tejidos duros circundantes la llamada zona de desorganización. En esta zona es posible comprobar la invasión poli-microbiana.

ZONA DE INFECCION.- Más profundamente, en la primera línea de la invasión microbiana existen bacterias que provocan la lisis de los tejidos mediante enzimas proteolíticas, que destruyen la trama orgánica de la dentina y facilitan el avance de los microorganismos que pululan en la boca.

ZONA DE DESCALCIFICACION.- Antes de la destrucción de la substancia orgánica, ya los microorganismos acidófilos y acidógenos se han ocupado de descalcificar los tejidos duros mediante la acción de toxinas. Es decir existe en la porción más profunda de la caries una zona de tejidos duros descalcificados que forman justamente la llamada zona de descalcificación, donde todavía no ha llegado la vanguardia de los microorganismos.

ZONA DE DENTINA TRASLUCIDA.- La pulpa dentaria, en su afán de defenderse, produce una zona de defensa que consiste en la obliteración cálcica de los canalículos dentinarios.

Histológicamente se aprecia como una zona de dentina traslúcida, especie de barrera interpuesta entre el tejido enfermo y el normal con el objeto de detener el avance de la caries.

CLASIFICACION DE LA CARIES DENTAL.

CARIES AGUDA.- (EXUBERANTE). Constituye un proceso rápido que implica un gran número de dientes. Las lesiones agudas son de color más claro que las otras lesiones que son de color café tenue o gris, y su consistencia caseosa dificulta la excavación.

(Se pueden observar exposiciones pulpares).

CARIES CRONICA.- Estas lesiones suelen ser de larga duración, afectan a un número menor de dientes, y son de tamaño menor que las caries agudas. La dentina descalcificada suele ser color café obscuro y de consistencia como de cuero.

CARIES PRIMARIA.- (Inicial).- Es aquella en que la lesión constituye el ataque inicial sobre la superficie dental.

CARIES SECUNDARIA.- (RECURRENTE). Puede observarse alrededor de los márgenes de las restauraciones.

Las causas de este tipo de caries, son márgenes ásperos o desajustados y fracturas en las superficies de los dientes posteriores, que son propensos a la caries por la dificultad para limpiarlas.

ZONAS DE CARIES

Microscópicamente se observan varias zonas:

ZONA DE LA CAVIDAD.- Hay un desmoronamiento de los prismas del esmalte y la lisis dentinaria, hacen que se forme una cavidad patológica donde se alojan residuos de la destrucción tisular y restos alimenticios.

ZONA DE LA DESORGANIZACION.- Cuando comienza la lisis de la substancia orgánica, se forman primero, espacios o huecos irregulares de forma alargada-

PRINCIPIOS PARA LA PREPARACION DE CAVIDADES

La preparación de cavidades constituye el cimiento de la restauración y la minuciosidad de la -preparación determina naturalmente el éxito del procedimiento operatorio.

Se emplean instrumentos cortantes, girato -rios y de mano para preparar el diente para recibir y apoyar la restauración.

Cada preparación deberá hacerse en forma bio lógica para impedir la caries recurrente en el már -gen de la restauración; son necesarias ciertas pro -fundidades y angulaciones en las paredes de la cavi -dad para apoyar y conservar el material de restaura -ción una vez que haya sido colocado en el diente. Pa -ra crear un procedimiento ordenado y satisfacer las -exigencias de los diferentes diseños de las cavi -des deberán seguirse principios específicos para ca -da restauración.

El Dr. Alejandro Zabolinsky, basándose en -los principios sustentados por Black, aconseja seis -tiempos operatorios para la preparación de cavidades que son los siguientes:

- 1.- Apertura de la cavidad.
- 2.- Remoción de la dentina cariada.
- 3.- Delimitación de los contornos.
- 4.- Tallado de la cavidad.
- 5.- Biselado de los bordes.
- 6.- Limpieza definitiva de la cavidad.

APERTURA DE LA CAVIDAD.- Consistē en lograr -una amplia visión de la cavidad de la caries para fa -cilitar y asegurar total eliminación de la dentina -cariada.

Cuando la caries es pequeña, el esmalte está

muy firme todavía y obliga a realizar una verdadera apertura de la cavidad, la que se puede conseguir - muy fácilmente mediante la utilización de instrumentos rotatorios con poder de desgaste y penetración.- Por ello es ideal la piedra de diamante pequeña.

REMOCION DE LA DENTINA CARIADA.- Cuando se opera con dique, se comienza este tiempo operatorio eliminando de la cavidad de la caries los detritus o restos alimenticios, con bolitas de algodón o cucharillas de Black o excavadores de Gillet.

Cuando se opera sin dique, es útil el uso - de atomizador del equipo dental.

Es preferible realizar la remoción de la dentina cariada con fresa redonda lisa grande, de esta manera disminuimos el riesgo de la exposición intempestiva de la pulpa. La dentina enferma debe ser rigurosamente eliminada con movimientos de la fresa - que se dirige desde el centro a la periferia.

Solo debemos dar por terminado éste tiempo operatorio cuando al pasar suavemente el explorador por el fondo de la cavidad se produce el característico ruido de la dentina sana, conocido con el nombre de "grito dentinario".

Si todavía existiera dentina reblandecida, - la punta aguda del explorador, al hundirse en el tejido descalcificado, levantaría pequeños trozos de tejido enfermo y no produciría ningún ruido al deslizarse.

Algunos autores aconsejan para la remoción - de la dentina cariada las cucharillas de Black o los excavadores de Gillet; éstos pueden ser útiles para eliminar la dentina desorganizada y reblandecida que se encuentra en la zona externa de la caries. Estos instrumentos deben aplicarse realizando los mismos -

movimientos que hacemos con la fresa, es decir, desde el centro hacia la periferia. No se debe dar por terminado éste paso operatorio hasta no haber eliminado la totalidad de la dentina cariada.

DELIMITACION DE LOS CONTORNOS O BOSQUEJO DE LA CAVIDAD.- Durante el primer paso hemos eliminado totalmente el esmalte sinsoprote dentario y hemos abierto ampliamente la cavidad de la caries, en este tercer tiempo extendemos la cavidad hasta darle practicamente la forma definitiva en su borde cabo su superficial.

La delimitación de los contornos exige cumplir con varios requisitos:

- a).- Extensión preventiva.
- b).- Extensión por estética.
- c).- Extensión por razones mecánicas.
- d).- Extensión por resistencia.

EXTENSION PREVENTIVA.- Consiste en llevar a los bordes de la cavidad hasta zonas inmunes a la caries. Es la famosa extensión preventiva de Black. Existen en los dientes zonas más o menos propensas a la caries. En los surcos y fosas asientan frecuentemente por defectos estructurales en el esmalte -- (puntos y fisuras) en las zonas proximales por defectos anatómicos de la relación de contacto; y en las zonas gingivales por deficiencias en la higiene bucal del paciente o por mal fisiologismo de la arcada dentaria. Existen, en cambio, zonas del diente donde el movimiento de los labios, de los carrillos y de la lengua, y la fricción fisiológica de los alimentos durante el acto masticatorio, realizan una limpieza automática que dificulta o impide el injerto de la caries. Estas son las llamadas zonas de autoclísis. También las zonas subgingivales tienen relativa inmunidad a la caries.

Durante el planeo de los límites externos de la cavidad, llevamos conscientemente el borde cabosuperficial hasta zonas de autolimpieza. Se evita o dificulta así la recidiva de caries.

EXTENSION POR ESTETICA.- También en este tiempo operatorio deben considerarse factores estéticos al confeccionar la forma definitiva de la cavidad en lo que respecta a su borde cabo superficial.- Ellas deben estar diseñadas con líneas curvas, que se unen armoniosamente de acuerdo con la anatomía dentaria. Se favorece así la estética de las restauraciones.

EXTENSION POR RAZONES MECANICAS.- Sólo así se pueden disminuir las fuerzas desarrolladas sobre las paredes dentarias para mantener firme a la restauración, en su sitio durante la función masticatoria.

La resistencia para mantener la restauración en su sitio, está dada por la pequeña porción de tejido dentario que impide el desplazamiento hacia proximal, o por las retenciones accesorias situadas en la caja proximal.

EXTENSION POR RESISTENCIA.- Después de la remoción de la dentina cariada suelen quedar bordesadamantinos socavados. Esto sucede con mayor frecuencia en los primeros molares superiores, cuando existen caries en ambas fosas.

En estos casos el puente que separa a ambas cavidades puede haber quedado debilitado y el esmalte, por su fragilidad, no soportará al esfuerzo que le exigirá el acto masticatorio. Se realiza entonces lo que se denomina extensión por resistencia.

TALLADO DE LA CAVIDAD O FORMA INTERNA. FORMAS DE LA CAVIDAD.

En su parte interna, la forma de la cavidad-

debe de ser tal, que permita a las paredes del diente mantener la substancia restauradora firmemente - en su sitio durante los esfuerzos masticatorios. Para que ésto suceda, cuando la cavidad va a ser res - taurada con substancia plástica es necesario que - aquella tenga lo que se llama forma de retención (o - retentiva), y forma de anclaje cuando se trata de un bloque obturador (incrustación).

FORMA DE RETENCION.- Es la forma que damos - a la cavidad para que la substancia plástica de res - tauración, en ella condensada, no sea desplazada por las fuerzas de oclusión funcional.

La retención es efectiva cuando ha sido co - rrecto el acuñamiento o atacado de la substancia - plástica de restauración. La forma retentiva de una - cavidad consiste principalmente, en lograr en sitios elegidos previamente, que el piso de la cavidad tenga un mayor diámetro que en su perímetro externo. Estas retenciones se logran con unas fresas pequeñas - de cono invertido.

FORMA DE ANCLAJE.- Cuando se trata de restau - rar una cavidad con una incrustación, es imprescindi - ble tener en cuenta que dicho bloque restaurador de - be quedar firmemente en la cavidad, sin necesidad de substancias cementante. La misión de esta será úni - camente la de llenar el espacio virtual existente - entre incrustación y paredes dentinarias.

ANCLAJE.- Son los distintos medios o disposi - tivos de que se vale el odontólogo para que un blo - que restaurador (incrustación) se mantenga firmemen - te en una cavidad sin ser desplazado por las fuerzas de oclusión funcional.

Existen varios tipos de anclaje: Anclaje -- por fricción: Es utilizado en las cavidades simples - de clase I y V. Deben realizarse paredes paralelas o ligeramente divergentes hacia el borde cabo superfi-

cial.

Anclaje por compresión.- Se emplea en las cavidades para incrustaciones MOD y también en las cavidades complejas que toman más de dos caras del diente. Se utilizan rieleras y cajas proximales.

Anclaje por mortaja.- La utilizamos en cavidades de clase II. En las que se realiza lo que denominamos cola de milano o llave oclusal. Cuando las fuerzas antagonistas actúan sobre el reborde marginal de la incrustación, ésta tiende a girar tomando como apoyo el borde cavo-superficial de la pared gingival de la caja proximal. La forma de la cola de milano o llave oclusal impide éste desplazamiento.

FORMA DE COMODIDAD O DE CONVENIENCIA.- Consiste en modificar el tallado de las paredes cavitarias para condensar más eficazmente el material restaurador o para simplificar la toma de la impresión cuando se ha descrito una incrustación metálica.

BISELADO DE LOS BORDES.- Bisel es el desgaste que se realiza en algunos casos en el borde cavo-superficial de las cavidades para proteger los prismas adamantinos o las paredes cavitarias y para obtener el perfecto sellado de una restauración metálica.

Únicamente se biselan las cavidades para orificaciones e incrustaciones metálicas ya que son las únicas sustancias que poseen cualidades de dureza superficial y de resistencia a la flexión y a la torsión. Estos dos tipos de materiales necesitan el bruñido de los bordes para conseguir el sellado de la cavidad.

LIMPIEZA DE LA CAVIDAD.- Cuando se utiliza dique, se eliminan con chorro de agua tibia los restos de tejido dentario o de polvo de cemento que puedan haberse depositado en la cavidad.

Si no se ha empleado el aislamiento absoluto

del campo operatorio, es muy útil para este paso el uso del atomizador de los equipos dentales.

La cavidad se desinfecta con bolitas de algodón embebidas en alcohol timolado.

Nuevos chorros de aire tibio producen su desecamiento y la cavidad queda preparada para que en ella puedan continuarse los pasos necesarios para confeccionar una incrustación o una restauración con substancias plásticas.

CAVIDADES DENTALES Y OBTURACIONES

CLASIFICACION ETIOLOGICA.- Black ideó una clasificación de cavidades con finalidad terapéutica. Las divide primero en dos grandes grupos:

GRUPO I:

Cavidades en puntos y fisuras.- Se confeccionan para tratar caries asentadas en deficiencias estructurales del esmalte.

GRUPO II:

Cavidades en superficie lisas.- Se tallan como su nombre lo indica, en las superficies lisas del diente y tienen por objeto tratar caries que se producen por falta de autoclisis o por negligencia en la higiene bucal del paciente.

Black considera el grupo I como clase y subdivide al grupo II en cuatro clases. Quedan así definitivamente divididas las cavidades en cinco clases-fundamentales. Debido a la localización de la caries o a la forma de desarrollo de los conos.

CLASE I:

Comprende íntegramente las cavidades en puntos y fisuras de las caras oclusales de molares y premolares, cavidades situadas en los puntos situados en las caras vestibulares o palatinas (o linguales) de todos los molares; cavidades en los puntos situados en el sítulo de incisivos y caninos superiores.

CLASE II:

En molares y premolares: cavidades en las caras proximales, mesiales y distales.

CLASE III:

En incisivos y caninos: cavidades en las ca-

ras proximales que no afectan el ángulo incisal.

CLASE V:

En todos los dientes: Cavidades gingivales - en las caras vestibulares o palatinas (o linguales).

CLASE VI:

Son las cavidades con finalidad protésica. - El Dr. Zabolinsky dividió las cavidades con finalidad protésica en centrales y periféricas.

CENTRALES.- Cuando abarcan poca superficie coronaria, pero en su mayor parte de su extensión -- están talladas en pleno tejido dentario.

PERIFERICAS.- Cuando abarcan la mayoría de la superficie coronaria, pero sólo en algunas zonas -- llegan al límite amelo-dentinario.

Como hemos mencionado las cavidades de clase I son las localizadas en los puntos y fisuras de todas las piezas dentarias. Ellas asientan frecuentemente en toda la extensión de los puntos y fisuras.- En algunos casos son muy difíciles de diagnosticar -- clínicamente, por una característica especial: la -- brecha que los comunica puede ser microscópica, debido a la disposición en esta zona de los prismas del esmalte.

Se forman dos conos de caries, de vértice exterior e interior unidos por sus bases en el límite-amelo-dentinario. Se hace el diagnóstico muchas veces por el cambio de coloración de los tejidos dentarios, y en otras por el uso de un explorador bien afilado. Se siguen los pasos antes mencionados para la preparación de cavidades de clase I. Para realizar el tallado de una cavidad oclusal para orificación se utilizan fresas cilíndricas dentadas. Con ellas se consiguen paredes paralelas entre sí. Colocamos luego alcohol timolado para desinfectar la ca-

vidad, secamos con aire tibio y colocamos una base - medicada, que puede ser hidroxido de calcio u óxido - de cinc y eugenol, que aislará la pulpa de las sensa - ciones térmicas transmitidas por la substancia metá - lica de la restauración. Antes de que el cemento - frague totalmente, nos valemos de un condensador ade - cuado para comenzar a alisar el piso de la cavidad, - quitamos el exceso de cemento y continuamos con fre - sas cilíndricas dentadas para tallar el piso plano y ángulos diedros bien delimitados entre éste y las pa - redes laterales.

Si es necesario pueden tallarse retenciones - adicionales con fresas de cono invertido pequeñas, - preferentemente a expensas de las paredes laterales, en los ángulos diedros que forman con el piso en las zonas de los surcos.

Es importante advertir que no deben alisarse las paredes con fresas cilíndricas lisas o piedras, - porque la rugosidad que deja en la dentina y en el - esmalte la fresa cilíndrica dentada, favorece la re - tención del material restaurador, pero en todas las - cavidades es aconsejable el alisado del borde cavo - superficial con instrumentos de mano.

El tallado de las cavidades para amalgama de - be realizarse con fresas troncocónicas dentadas. Ob - tenemos una ligera divergencia de las paredes latera - les hacia oclusal, esta inclinación hace las veces - de un bisel extendido en toda la extensión de la pa - red, bisel que protege en parte los prismas adamanti - nos en el borde cavo-superficial. Se coloca luego el cemento de preferencia para impedir las transmisio - nes térmicas de la pulpa, se alisa dicho cemento con condensadores y se finaliza el tallado de un piso - plano con fresa tronco-cónica o también cilíndrica.

Si la cavidad es muy pequeña y su perímetro - externo es igual o menor que la profundidad, la cavi -

dad es de por sí retentiva y no necesita retenciones accesorias, aunque ellas pueden tallarse para mayor seguridad. Pero si el ancho es mayor que la profundidad deben siempre tallarse retenciones adicionales - en las zonas de los surcos, en el ángulo diedro de la unión del piso y las paredes laterales, se emplean para ello fresas de cono invertido.

No debe proceder al alisado de las paredes - porque las rugosidades dejadas en la dentina por la fresa dentada facilitan la retención de la amalgama. Se debe alisar con instrumentos de mano el borde cavo-superficial de la cavidad.

Cuando la cavidad es muy amplia y existe el peligro de fractura de paredes cavitarias debilitadas, se debe prescribir una incrustación metálica.

Las paredes laterales se tallan aquí con - piedra de diamante tronco-cónica, o en su defecto, - con fresa tronco cónica de tamaño grande. Obtenemos así una ligera divergencia de las paredes laterales - que será útil para la toma de la impresión.

Si la cavidad es profunda se coloca de inmediato una base de hidróxido de calcio, si es superficial, no es necesario porque el cemento del bloque - obturador realiza la aislación pulpar. Se talla el piso plano, formando ángulos ligeramente obtusos con las paredes laterales.

En estas cavidades para incrustación es necesario alisar muy bien las paredes con fresa tronco-cónica.

En lo referente al biselado de los bordes, - en las cavidades para orificación el bisel se extiende hasta la mitad del espesor del esmalte con inclinación de 45 grados. Se realiza con piedra de diamante en forma de pera y con instrumentos de mano.

En las cavidades para amalgama, la ligera di

vergenencia de las paredes laterales hacia oclusal hace las veces de un bisel que se extiende a toda la longitud de la pared.

En las cavidades para incrustaciones metálicas, en las zonas donde hay paredes resistentes, el bisel debe de ser similar al de la orificación, es decir en la mitad del espesor del esmalte con una inclinación de 45 grados cuando se emplea oro de 22-kilates. En las zonas donde se deben proteger paredes débiles, el bisel partirá también de la mitad del espesor del esmalte, pero se le dará la inclinación adecuada para que el espesor del metal en la zona donde puede chocar con el antagonista nunca sea menor de 2 o 3 décimas de milímetro.

Las cavidades para amalgama tienen las paredes laterales ligeramen te divergentes y no llevan bisel.

Las cavidades de clase II, es decir las caries proximales en premolares y molares se presentan con gran frecuencia debido a la negligencia del paciente en su higiene bucal.

Para tratar este tipo de caries se llevan a cabo los dos primeros pasos para la preparación de cavidades y antes de seguir adelante se elige la substancia de restauración a emplear, ya sea incrustación metálica o amalgama de plata. Si la caries ha dejado paredes debilitadas se puede optar por la incrustación metálica, si las paredes son resistentes, se puede elegir la amalgama.

Cuando se restaura una cavidad próximo-oclusal con amalgama o con un material de menor Knoop, el fisiologismo de la relación de contacto hace que la substancia restauradora se desgaste por el roce con el esmalte del diente vecino y, con el tiempo la relación de contacto se transforma en un sitio de retención de alimentos.

En las caries que asientan en proximal de los dientes posteriores, ya no se realizan cavidades para orificación, porque estas restauraciones exigen una laboriosa técnica, sobre todo cuando existe diente vecino. Además las incrustaciones de oro platinado superan a aquellas en cuanto a dureza Knoop, a mejor extensión preventiva y a más perfecta reconstrucción de puntos o fasetas de contacto.

Aunque no tan ponderable como las incrustaciones, las modernas amalgamas dentales ofrecen suficiente garantía y más fácil manipulación que las orificaciones. Estas pueden superar a las amalgamas en cualidades, sólo cuando son realizadas por prácticas muy hábiles.

Los "composites" o los sílico-fosfatos se deben usar en casos excepcionales y por razones de estética. La escasa resistencia de estos materiales los inhabilita para reconstruir relaciones de contacto entre dientes posteriores, que es donde la arcada realiza los mayores esfuerzos. Por otra parte no son aptos para proteger paredes débiles, porque se fracturan y se desgastan. Para estas substancias pueden emplearse las mismas cavidades que para las amalgamas..

Las incrustaciones de porcelana no deben preescribirse por su gran fragilidad y su gran dureza Knoop, que provocan el desgaste del esmalte del diente vecino en la zona de rozamiento, con lo cual se llega a la pérdida de la correcta relación de contacto.

Los acrílicos, cuya escasa dureza Knoop es conocida, no son útiles para las cavidades de clase II. Se desgastan con facilidad en las relaciones de contacto y no pueden proteger paredes débiles, porque su elasticidad transmite las fuerzas de oclu-

sión funcional. Es decir, si tenemos en cuenta los múltiples factores que inciden en la elección de la substancia restauradora, consideramos a la incrustación de oro platinada como ideal para reconstruir - puntos o facetas de contacto o para proteger paredes cavitarias son resistentes pueden utilizarse también con éxito la amalgama de plata. Los Jacket de porcelana cocida sobre metal si están bien construidos, - suelen rendir también buenos resultados.

FACTORES PARA LA SELECCION DE MATERIALES DE OBTURACION.

Existen numerosos materiales que pueden ser empleados para restaurar dientes. Los materiales -- se clasifican como permanentes o temporales, metálicos o no metálicos.

Los odontólogos varían con respecto al uso de los materiales. Existen normas para la selección -- que se revisan periódicamente para incluir nuevos materiales, los informes incluyen investigaciones so -- bre las propiedades físicas de los materiales, la -- distribución de tensión en la dentición natural y -- los factores de biología bucal que afectan la restau -- ción dental.

En algunos casos se emplean los materiales -- restauradores para varios fines. En la siguiente lis -- ta se clasifican los materiales según su utilización en la práctica clínica.

1.- RESTAURACIONES PERMANENTES.- Deberán satisfacer los objetivos de la restauración durante pe -- ríodos de 20 a 30 años. Cuando sean manipulados ade -- cuadamente, las obturaciones con oro cohesivo, in -- crustaciones con oro y restauraciones con amalgama -- de plata satisfacen los requisitos de esta categoría. Una restauración ideal sería aquella que durara tan -- to como el diente.

2.- RESTAURACIONES TEMPORALES.- Estos mate -- riales duran menos tiempo cuando se les compara con -- la vida del diente. La restauración temporal deberá sellar al diente y conservar su posición hasta que -- pueda ofrecerse un servicio permanente. Los materia -- les temporales requieren ser reemplazados con fre -- cuencia, esto incluye al cemento de silicato y las -- restauraciones de resina, así como los cementos de -- fosfato de cinc y eugenol. Los cementos de cobre y --

la gutapercha se utilizaban antiguamente como restauraciones temporales, que han sido descartadas debido a problemas de toxicidad.

3.- BASES INTERMEDIDAS.- Ciertos compuestos se colocan entre la restauración y la estructura dental para proteger a la pulpa viva, éstas se llaman bases intermedias. La base deberá impedir la penetración de irritantes químicos de la superficie de la restauración y proporcionar a la pulpa aislamiento contra los cambios térmicos.

El material de la base no deberá ser irritante ya que se encuentra cerca del tejido pulpar y se emplea para reemplazar la dentina bajo restauración. Las bases intermedias se utilizan bajo restauraciones metálicas y zonas de tensión y suelen ser de fosfato de cinc, policarboxilato y cementos de óxido de cinc y eugenol reformados. Se utilizan como un auxiliar para establecer la forma de resistencia.

4.- BARNICES.- Estos materiales se colocan sobre las paredes de la cavidad para sedación de la punta y sellado de los tubulillos dentinarios o para mejorar la adaptación del material de restauración a la estructura dental.

El barnis para cavidades y el hidróxido de calcio son los mejores materiales para lograr este objetivo.

Black enumeró los atributos que deberá poseer un material ideal para obturación.

FACTORES PRIMARIOS:

Las propiedades de los materiales de restauración de importancia primaria son las siguientes:

1.- Indestructibilidad en los líquidos de la boca. La restauración no deberá disolverse en la cavidad bucal. Esta propiedad se describe como la solu

bilidad de un material y se mide por la pérdida de peso real una vez que la restauración haya sido colocada en diferentes medios o soluciones.

2.- Adaptación a las paredes de las cavidades. La adaptabilidad se refiere al grado de interdigitación y sellado entre el material y la pared de la cavidad.

3.- Carencia de encogimiento o expansión después de ser colocados en la cavidad. Esta estabilidad dimensional o cambio se mide en micras.

4.- Resistencia a la atricción. Esta propiedad se mide por la resistencia del material a ciertos abrasivos y se compara con las características del perfil de la superficie para determinar la cantidad de material perdido o la magnitud de cambio superficial.

5.- Resistencia contra las fuerzas de la masticación. Esta propiedad se mide por la fuerza o resistencia a la compresión y a la tensión del material.

FACTORES SECUNDARIOS:

1.- Color o apariencia. En ocasiones resulta difícil obtener estética satisfactoria con restauraciones metálicas. Cuando el margen de la cavidad sea visible, la estética mejora empleando un diseño adecuado en la preparación o seleccionando un material de restauración de color al diente.

2.- Baja conducción térmica. La conducción térmica deberá ser controlada para evitar las reacciones pulpares dolorosas. La conducción térmica se mide en calorías por segundo y es afectada por el tipo de material usado como base, así como el grosor de la base empleada para el aislamiento.

3.- Conveniencia de manipulación. Se refiere a la facilidad de manejo de los instrumentos específicos.

4.- Resistencia a la oxidación y a la corrosión. Esta propiedad impide la contaminación química o superficial y se mide por observación directa de la restauración después de ser almacenada en diferentes soluciones.

SELECCION DE MATERIALES DE RESTAURACION

PROPIEDADES FISICAS:

Las superficies oclusales de los dientes posteriores y los bordes incisales de los dientes anteriores son zonas que reciben gran tensión de la función masticatoria. La restauración de estas zonas exige el empleo de un material de gran fuerza, para soportar la fuerza de la masticación y resistir la fractura. Solamente las restauraciones metálicas y las coronas de acrílico y porcelana satisfacen adecuadamente este requisito. El vaciado de aleación de oro, es el mejor material para áreas de tensión, también puede utilizarse para dar forma y crear los contactos en los dientes necesarios para la función individual y en grupo de la dentina.

Aunque el vaciado en oro resulta difícil de fabricar con precisión y el cemento empleado es vulnerable, las propiedades de la aleación con oro son aceptables para la construcción de la estructura dental.

Los compuestos de color parecido al diente, cemento de silicato y resinas acrílicas son lo suficientemente fuertes para resistir las fuerzas funcionales, por lo que solo deberán ser empleadas en áreas en que no se presente una aplicación directa de tensión, tales áreas incluyen las superficies pro

ximales de los dientes anteriores cuando no se haya eliminado el ángulo y las superficies labiales o vestibulares de los dientes.

Las restauraciones metálicas, especialmente la amalgama, y los oros directos, sellan la preparación más eficazmente, por lo que la percolación alrededor de estos materiales disminuye con el tiempo.

TAMAÑO DE LA LESION CARIOSA.

En los dientes posteriores mientras mayor sea la lesión mayor será la posibilidad, de que se tenga que usar un vaciado de oro para obtener fuerza. En dientes anteriores la afección de numerosas superficies exige una restauración completa. Las lesiones incipientes en los dientes anteriores pueden ser restauradas con diversos materiales y la selección es determinada por la consideración de otros factores.

SUSCEPTIBILIDAD A LA CARIES

Cuando se presentan caries nuevas y se instituyen métodos de control, deberá emplearse un material restaurador menos permanente. La restauración de amalgama, con capacidad de sellado y el cemento de silicato con capacidad para reducir la solubilidad del esmalte, se usan para proteger a los dientes en pacientes susceptibles a la caries.

El ambiente ácido, junto con la caries, disolverá el cemento que mantenga en posición una incrustación por lo que el empleo de un vaciado de oro está contraindicado.

Si la lesión es excepcionalmente grande, el diente podrá ser mantenido en su posición con una amalgama con retención por pivotes o espigas y continuará funcionando.

CONDICION DEL TEJIDO PULPAR

Si no parece existir una pulpa funcional sana, o si las pruebas de vitalidad eléctricas no indican que exista tejido normal, no deberá colocarse una restauración permanente.

El diente afectado, deberá ser sellado con una mezcla reforzada de óxido de cinc y eugenol para evitar el dolor hasta que se haya determinado el tratamiento o formulado el diagnóstico.

La restauración deberá proteger a la pulpa en todo momento. Si se cuenta con una pulpa sana deberán observarse ciertas consideraciones biológicas empleando un material que no posea cualidades tóxicas. La pulpa y los tejidos periodontales serían dañados si los irritantes salieran de la restauración provocando que los tejidos adyacentes a la restauración se necrosaran o se irritaran.

Los cementos han sido estudiados debido al ácido presente sobre la superficie, pero el daño causado por el uso de los cementos se evita empleando adecuadamente los barnices. Algunos de los nuevos compuestos de resina requieren el empleo de barniz por su gran toxicidad.

APLICACION DEL DIQUE DE CAUCHO.

El tipo de campo quirúrgico empleado, afecta la aleación del material debido a los efectos nocivos de la humedad sobre las reacciones de fraguado y la adaptación de algunos materiales.

Si no puede colocarse el dique de caucho para proporcionar un ambiente quirúrgico ideal, no deberá elegirse un servicio restaurador y de alto costo.

ESTETICA

La apariencia del diente afectará al tipo de tratamiento recomendado para el paciente. Los deseos personales y la prominencia o el grado de visibilidad de los dientes afectan la selección del material. Los materiales de color blanco similar al diente poseen propiedades indeseables y requieren ser reemplazados después de pocos años; lo que indica que sólo deberán ser empleados cuando el contorno de la cavidad afecta alguna superficie dental visible.

FACTORES ECONOMICOS

Para conservar la dentición natural deberá proporcionarse un servicio diferente, menos caros, ya que muchos procedimientos que está indicados, no pueden ser llevados a cabo debido a la falta de medios económicos, por parte del paciente.

Aunque se sacrificara algún grado de función o de estética, esta pérdida es menos grave que la pérdida de dientes vivos.

MATERIALES DE OBTURACION TEMPORAL CEMENTO DE FOSFATO DE CINC.

Los cementos dentales son materiales de resistencia relativamente baja. No se adhieren al esmalte y a la dentina y se disuelven y erosionan en los líquidos bucales.

Se utilizan como agentes cementantes para restauraciones coladas fijas o bandas ortodónticas, como aislantes térmicos debajo de restauraciones metálicas y para protección pulpar.

COMPOSICION:

POLVO:

Oxido de cinc.

Oxido de magnesio (una parte de óxido de magnesio por nueve de óxido de zinc.

Oxido de bismuto y sílice (en pequeñas cantidades).

LIQUIDO:

Fosfato de aluminio.

Acido fosfórico

En ocasiones fosfato de cinc.

Las sales metálicas se agregan como reguladoras del Ph, para reducir la velocidad de reacción del líquido con el polvo.

REGULACION DEL TIEMPO DE FRAGUADO:

Si el cemento fragua con excesiva rapidez, se perturba la formación de cristales quebrándolos durante la mezcla del cemento, y al colocar la incrustación o la corona en el diente tallado el producto fraguado será débil y falto de cohesión. Si

el tiempo de fraguado es prolongado, alargamos innecesariamente la maniobra. Un tiempo de fraguado razonable a temperatura bucal para el cemento de fosfato de cinc, está entre 5 y 9 min.

El tiempo de fraguado se mide con una aguja de Gilmore de una libra, a 37 grados centígrados y - humedad relativa ambiente de 100%.

Se define como el tiempo que transcurre desde el comienzo de la mezcla hasta el momento que la aguja deja de penetrar en la superficie del cemento, cuando se deja caer suavemente la aguja.

El proceso de elaboración influye en el tiempo de fraguado de la siguiente manera:

1.- La composición y la temperatura de aglomeración del polvo son factores que participan en la regulación del tiempo de fraguado. Cuanto más elevada la temperatura de aglomeración, mayor es la lentitud del fraguado del cemento.

2.- La composición del líquido es otro factor - porque la presencia de sales reguladoras del Ph o - "buffer" y el agua influyen en el tiempo de fragua - do.

3.- Cuanto mayor es el tamaño de las partículas de polvo, más lenta es la reacción, debido al menor contacto del polvo con el líquido.

Los factores que domina el odontólogo son - los siguientes ya que al mezclar el polvo con el lí - quido continúa el proceso de fabricación.

1.- Cuanto menor es la temperatura durante - la mezcla, tanto más prolongado es el tiempo de fra - guado. La temperatura se regula enfriando la loseta donde se hace la mezcla.

2.- En algunos casos, la velocidad a que se incorpora al polvo al líquido influye en el tiempo de fraguado en forma notable, cuanto más despacio se haga la incorporación del polvo; mayor es el tiempo de fraguado. La incorporación lenta del polvo prolonga el tiempo de mezclado y retarda el tiempo de fraguado.

3.- Cuanto mayor es el tiempo de mezclado mayor es el tiempo de fraguado.

4.- Cuanto mayor sea la cantidad del líquido empleado en relación al polvo, más lento será el fraguado. El ácido atenúa la mezcla y se requiere más tiempo para que se entremesclen los cristales. La mejor manera para regular el tiempo de fraguado por el dentista es modificar la temperatura de la loseta. Es conveniente alargar el tiempo de fraguado para tener la seguridad de disponer de tiempo suficiente para preparar la consistencia adecuada. No hay que enfriarla por debajo del punto de rocío del medio ambiente; porque se recoge humedad sobre la loseta y las propiedades disminuyen.

La velocidad de incorporación del polvo al líquido es otro medio eficaz para el odontólogo de regular el tiempo de fraguado. Para controlar este factor se incorpora polvo en cantidades uniformes y pequeñas. Se evitará la prolongación del tiempo de fraguado recurriendo al uso de relaciones polvo-líquido más elevadas, porque ello ejerce un efecto -- adverso a la resistencia y la solubilidad.

CONTENIDO DE AGUA DEL LIQUIDO.

El contenido de agua del líquido lo establece el fabricante, el dentista debe mantenerlo, de no ser así, el equilibrio químico se perturba. Si se destapa la botella del líquido, el contenido de agua del líquido se modifica según la presión de va-

por del líquido. Hay que dejar destapada la botella lo menos posible. No hay que dejar el líquido en -- contacto con el aire sobre la loseta tiempo alguno -- antes de hacer la mezcla.

El aumento o la disminución del agua en el líquido perjudica las propiedades físicas y mecánicas del cemento.

Se obtienen las propiedades máximas del cemento solo si el contenido de agua permanece inalterable, no hay que enfriar la loseta por debajo del punto de rocío. La humedad formada sobre la loseta se incorporaría a la mezcla, aumentando así el contenido de agua, lo cual a su vez reduciría las propiedades del cemento fraguado.

El líquido del cemento debe ser protegido del agua durante su almacenamiento y uso. La insuficiencia de agua de el líquido se manifiesta por la formación de cristales sobre las paredes del frasco, o el enturbamiento del líquido. Esto es resultado de la precipitación de las sales reguladoras del Ph.

ACIDEZ.

Por la presencia de ácido fosfórico la acidez de los cementos es bastante elevada en el momento en que son colocados en el diente.

CONSISTENCIA.

La consistencia del cemento se haya vinculada con la relación líquido-polvo. En determinadas -- condiciones de fraguado, cuanto mayor es la cantidad de polvo incorporado al líquido tanto más espesa es la mezcla. Pero la temperatura de la loseta también determina la viscosidad de la mezcla, acelerando o -- retardando la reacción del fraguado.

ESPEJOR DE LA PELICULA

Para que una incrustación o corona calce adecuadamente, la película de cemento debe ser lo suficientemente delgada para que no interfiera en la adaptación de la restauración.

ESTABILIDAD DIMENCIONAL.

El cemento de fosfato de cinc se contrae mucho más cuando se haya en contacto con el aire que con el agua.

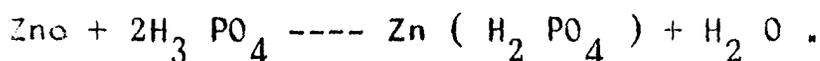
RESISTENCIA.

No debe ser inferior a 700 KG/CM al cabo de 24 hrs., de hecha la mezcla cuando los cementos de fosfato de cinc se hayan tanto tiempo en contacto con el agua, hay una gradual disminución de la resistencia, probablemente a la disolución lenta del material, similar a la que tiene lugar en la boca.

CONSIDERACIONES TECNICAS.

- 1.- No es necesario usar aparatos medidores.
- 2.- Hay que utilizar una loseta fría, la loseta fría retarda el fraguado y permite al operador incorporar la máxima cantidad de polvo antes de que la cristalización avance hasta el punto en que la mezcla se pone rígida.
- 3.- Se comienza la mezcla incorporando una pequeña cantidad de polvo, se espatula con movimiento rotatorio, la terminación de la mezcla requiere de un minuto y medio.
- 4.- Es necesario conservar el líquido del cemento lejos del aire en un frasco tapado.

FORMULA QUIMICA DEL FOSFATO DE CINC:



CEMENTO DE OXIDO DE CINCO Y EUGENOL.

Estos cementos vienen en forma de un polvo - y un líquido que se mezcla de manera muy semejante a la de los cementos de fosfato de cinc. Se pueden -- utilizar como obturaciones temporales, bases para - aislamiento térmico y obturaciones de conductos radicales. Su concentración de ión hidrógeno es alrededor de Ph 7, incluso cuando se están colocando - en el diente. Es uno de los cementos dentales menos-irritantes.

COMPOSICION:

POLVO:	LIQUIDO
Oxido de cinc.....70.0 g.	Eugenol.....85.0ml
Resina.....28.5 g.	Aceite de semilla
Estearato de cinc..... 1.0 g.	de algodón 15.0ml.
Acetato de cinc..... 0.5 g.	

TIEMPO DE FRAGUADO.

Cuanto menor sea la partícula de óxido de - cinc, más rápido será el fraguado. Sin embargo el - tiempo de fraguado depende más de la composición total que de las dimensiones de las partículas de óxido cinc. Si el óxido de cinc queda expuesto al aire, puede producirse absorción de humedad y formación - de carbonato de cinc, y modificar la capacidad de - reacción de las partículas. La manera más eficaz de regular el tiempo de fraguado es agregar un acelerador al polvo, al líquido o a ambos.

Cuanto mayor sea la cantidad de óxido de - cinc, incorporado a el eugenol con mayor rapidez - fraguara el material. A menor temperatura de la loseta, más prolongado el tiempo de fraguado, siempre - que la temperatura sea superior al punto de rocío.

Dijimos que el agua es esencial para que se-

produzcan las reacciones de fraguado. En condiciones de humedad relativa elevada, a veces es difícil o im posible obtener la mezcla adecuada antes de que el material frague.

RESISTENCIA Y SOLUBILIDAD.

Todos los cementos de óxido de cinc y eugenol comerciales y la mayoría de las mezclas experimentales contienen un aditivo, así como variantes de la relación polvo-líquido.

Sin embargo, por lo general, la resistencia aumenta cuando la relación polvo-líquido son altas. La resistencia de mezclas puras de óxido de cinc y eugenol aumenta cinco veces cuando se duplica la relación del polvo al líquido. Si se incluyen aditivos en la mezcla, la resistencia de una relación polvo-líquido de 9.25 a 1 es unas seis veces mayor que la de la relación de 3 a 1.

Otras modificaciones del cemento parecen afectar también a la resistencia. El efecto del tamaño de las partículas del óxido de cinc es mínimo cuando se mezcla solamente óxido de cinc y eugenol. Sin embargo, las partículas de mayor tamaño aumentan la resistencia junto con la presencia de resina hidrogenada en el polvo y ácido ortoetoxibenzoico en el líquido. Para éstas mezclas se han registrado valores de resistencia de 106 a 598 Kg/cm.

El ácido orto-etoxibenzoico es particularmente eficaz para aumentar la resistencia del cemento fraguado. Es lamentable que cuando se usa solamente como aditivo, la solubilidad es mucho mayor. Sin embargo, si se agrega resina hidrogenada al polvo, la solubilidad desciende hasta un nivel aceptable.

USOS.

Es probable que los cementos de óxido de

cinc y eugenol sean los materiales más eficaces conocidos para obturaciones temporales antes de colocar una restauración permanente en la boca. El eugenol ejerce efecto paliativo en la pulpa del diente.

El óxido de cinc y eugenol es excelente para reducir la microfiltración por lo menos durante los primeros días o semanas, es posible que su efecto calmante en la pulpa tenga algo que ver con su capacidad de impedir la entrada de líquidos y microorganismos que puedan producir patología pulpar cuando se lesiona la pulpa.

Frecuentemente se cementan puentes fijos, -- con cementos de óxido de cinc-eugenol. Esta técnica ha sido considerada como medida temporal para reducir la sensibilidad post-operatoria mientras la pulpa se recupera. Debido a las propiedades mecánicas -- relativamente bajas de este tipo de cemento, el puente es cementado después en forma definitiva con cemento de fosfato de cinc.

G U T A P E R C H A

La gutapercha fue descubierta en la India en 1842. Y en 1847 se le utilizaba mezclada con cloro - formo para la obturación de conductos. Hasta no hace mucho tiempo se utilizaba este material la cloropercha, como forro y barniz en cavidades profundas. - Asa Hill usaba en 1848 gutapercha usada con óxido de cinc para obturaciones temporarias y sin duda éste - fué el precursor de las obturaciones temporarias.

En 1883 se disolvía la gutapercha en eucalipto y se le utilizaba para llenar los conductos ra - diculares. Esto fué quizás el comienzo de los conos - de gutapercha utilizados hoy en día.

Los conos constituyen el material sólido pre - formado que se introduce en el conducto como parte - esencial o complementaria de la obturación, siendo - los más utilizados los de gutapercha y los de plata.

Según Luks, (1965) Schilder (1967), Stewart - (1969) y Gutiérrez (1972), entre otros, los conos de gutapercha menos rígidos y más compresibles que los - de plata, permiten una mejor adaptación a las pare - des, especialmente en los conductos curvos, y un con - trol radiográfico más fidedigno de la posible herme - ticidad de la obturación.

Los conos de gutapercha están constituídos - esencialmente por una substancia vegetal extraída -- de un árbol sapotáceo del género Pallaquium, origina - rio de la isla de Sumatra (gutapercha: del malayo -- gutah, goma, y Pertjah, Sumatra).

La gutapercha es una resina que se presenta - como un sólido amorfo. Se ablanda fácilmente por la - acción del calor, y rápidamente se vuelve fibrosa, - porosa y pegajosa, para luego desintegrarse a mayor - temperatura.

Es insoluble en agua y discretamente soluble en eucaliptol. Se disuelve en cloroformo, éter y xilol.

El proceso de fabricación de los conos de gutapercha es algo dificultoso. Se les agregan distintas sustancias para mejorar sus propiedades y permitir su fácil manejo y control. El óxido de cinc les da mayor dureza, disminuyendo así la excesiva elasticidad de la gutapercha. El agregado de sustancias colorantes les otorga un color rosado, a veces algo rojizo, que permite visualizarlos fácilmente a la entrada del conducto. Se encuentran también en el comercio, aunque con poca frecuencia conos de gutapercha blancos.

Como la gutapercha no es radiopaca y el óxido de cinc agregado aunque de peso atómico más alto, no les da a los conos un adecuado contraste con la dentina que rodea al conducto, los fabricantes adicionan en las fórmulas de preparación de éstos conos, sustancias radiopacas que permiten un mejor control radiográfico.

Aunque los conos de gutapercha correctamente envasados duran mucho tiempo, su exposición al aire ambiente durante un tiempo prolongado les resta elasticidad y los vuelve quebradizos. En tal caso deben ser desechados, pues corren el riesgo de quebrarse al ser comprimidos en el conducto.

La esterilización de los conos de gutapercha fué considerada durante mucho tiempo como dificultosa, en razón de que el material de que están compuestos no admite la acción del calor, que los deforma y a veces desintegra en forma irreversible. Los antisépticos para su esterilización en frío y aún los vapores de formol fueron objetados, en razón de que pueden

adosarse a la superficie de los conos, y resultar irritantes dentro del conducto radicular; queda, sin embargo, el recurso de lavarlos posteriormente en alcohol que es solvente de varios antisépticos potentes.

Un estudio sobre la posible acción bacteriostática de los conos de gutapercha (Bartels, 1941) - permitió comprobar que están relativamente libres de microorganismos, y que aún algunos pueden ejercer -- poder bacteriostático sobre ciertos microorganismos grampositivos, en razón de la acción germicida de algunas de las sustancias que los componen. Lo cierto es que sus paredes lisas y compactas, su sequedad y la falta de un pábulo para las bacterias, permiten mantenerlos clasificados en muy buenas condiciones de higiene.

Además, los conos de gutapercha suelen llevarse al conducto cubiertos con cementos medicamentosos o pastas antisépticas que neutralizan una posible falla en la esterilización de los mismos.

Durante mucho tiempo los conos de gutapercha se obtuvieron únicamente en medidas arbitrarias. Clasificados en finos, medianos, gruesos, largos y cortos.

Las casas productoras prepararon posteriormente conos de gutapercha convencionales numerados del 1 al 12, con forma y tamaño semejantes a los instrumentos utilizados para la preparación quirúrgica de los conductos radiculares. Sin embargo, tal como sucede con los instrumentos corrientes, existen diferencias apreciables de espesor entre los números iguales de distintas marcas y aún entre los conos del mismo número de una sola marca.

Actualmente se obtienen conos de gutapercha estandarizados, semejantes a los conos de plata, que

se fabrican en tamaños del 25 al 140, de acuerdo con las medidas establecidas en los instrumentos especialmente diseñados y producidos por la técnica estandarizada.

Aun así, con los progresos alcanzados los conos de gutapercha de poco espesor resultan excesivamente flexibles y se doblan al pretender comprimirlos dentro de un conducto radicular estrecho. Una pequeña diferencia de espesor del cono con respecto al último instrumento utilizado, crea el problema de su rectificación debido a la calidad del material, que no permite su desgaste como en el caso de los conos de plata.

MANERA DE USARSE:

Técnica de cono único.- Consiste en obturar todo el conducto radicular con un solo cono de material sólido, en la actualidad gutapercha o plata, que idealmente debe llenar la totalidad de su luz, pero que en la práctica se cementa con un material blando y adhesivo que luego endurece y que anula la solución de continuidad entre el cono y las paredes dentarias.

Sólo podrán ser obturados con la técnica de cono único convencional o estandarizada, algunos incisivos superiores con conductos ligeramente cónicos, incisivos inferiores, los premolares de dos conductos, algunos molares superiores y los conductos mesiales de los molares inferiores. Aún en éstos casos, cuando el conducto sea primitivamente cónico o resultare así luego de su preparación quirúrgica, muchas veces deberá complementarse esta técnica con la de condensación lateral o conos múltiples.

Se coloca un cono de prueba en el conducto después de su preparación quirúrgica, cuya longitud-

será determinada mediante la conductometría. El cono de gutapercha se corta en su extremo más fino, de modo que no atravesase el forámen apical y se nivela en su base con el borde incisal u oclusal.

Colocado en el conducto se toma una radiografía y se controla su adaptación en largo y ancho, efectuando las correcciones necesarias, o bien, reemplazándolo en caso de necesidad por otro más adecuado que será registrado con una nueva radiografía. Elegido el cono, se prepara el cemento en las condiciones ya establecidas, y se le aplica a manera de forro dentro del conducto, con un atacador flexible. El cono de gutapercha se lleva al conducto con una pinza apropiada cubriéndolo previamente con cemento en su mitad apical. Se le desliza suavemente por las paredes del conducto hasta que su base quede a la altura del borde incisal o de la superficie oclusal del diente.

Si con un nuevo control radiográfico se verifica que la posición del cono es la correcta, se secciona su base con un instrumento caliente en el piso de la cámara pulpar. El lento endurecimiento del cemento permite realizar las correcciones necesarias posteriormente a la última radiografía. La cámara se rellena con cemento de fosfato de cinc.

Técnica de condensación lateral o de conos múltiples.- Constituye esencialmente un completo de la técnica de cono único, dado que los detalles operatorios de la obturación hasta llegar al cementado del primer cono son sensiblemente iguales en ambas técnicas.

Esta técnica está indicada en los incisivos superiores, caninos, premolares de un solo conducto y raíces distales de molares inferiores, es decir, en aquellos casos de conductos cónicos donde existe-

marcada diferencia entre el diámetro transversal -- del tercio apical y coronario, y en aquellos conductos de corte transversal, ovoide, elíptico o achatado.

La preparación quirúrgica del conducto en estos casos se realiza en forma adecuada con instrumental convencional o estandarizado pero previendo la - necesidad de complementar la obturación de los dos - tercios coronarios con conos de gutapercha adicionales dado que el primer cono de gutapercha solo adopta y ajusta en el tercio apical del conducto.

Sommer (1966) establece una variante en el - cementado del primer cono, pues no embadurnan las paredes del conducto antes de su colocación; simplemente cubren el cono con una pequeña cantidad de cemento y lo introducen en el conducto, evitando así la - sobreobturación de cemento que puede producirse al - presionarlo hacia el ápice. Ya cementado el primer - cono, procuramos desplazarlo lateralmente con un espaciador, apoyándolo sobre la pared contraria que - está en contacto con el instrumento introducido en - el conducto. De esta manera girando el espaciador - y retirándolo suavemente quedará un espacio libre en el que deberá introducirse un cono de gutapercha de espesor algo menor que el del instrumento utilizado.

Se repite la operación anterior, tantas veces como sea posible comprimiento uno contra otro - los conos de gutapercha hasta que se anule totalmente el espacio libre en los dos tercios coronarios - del conducto, con el consiguiente desplazamiento del exceso de cemento de obturar. Lo sobrante de los conos de gutapercha fuera de la cámara pulpar se recorta con una espátula caliente y se ataca la obturación a la entrada del conducto con atacadores adecuados. Finalmente, se llena la cámara pulpar con cemento de fosfato de cinc.

SILICATOS

Los cementos de silicato se usan principalmente como materiales de restauración de la estructura dentaria cariada.

Vienen en forma de un polvo que se mezcla con un líquido que contiene ácido fosfórico. El fraguado de la mezcla produce una sustancia traslúcida, relativamente dura que asemeja a la porcelana dental. Hay gran variedad de matices de cemento y ello posibilita la buena imitación del color dentario. Lamentablemente, estas reastauraciones cambian de color al cabo de varios meses y se desintegran gradualmente en los líquidos bucales. Por ésta razón no son considerados como permanentes.

COMPOSICION:

Los polvos son compuestos cerámicos de grano muy fino. Son vidrios solubles ácidos. Los polvos del cemento de silicato se componen fundamentalmente de:

Polvo.

Sílice (SiO_2) ----- 40 %

Alumina (Al_2O_3) ----- 30 %

Fluoruro de sodio (NaF)

Fluoruro de calcio (Ca F_2) ----- 4%

Criolita ($\text{Na}_3 \text{AlF}_6$) ----- 19% o sus combinaciones.

Y 7% de $\text{Ca} (\text{H}_2 \text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

El tiempo de fraguado depende de la relación de la sílice con la alúmina. Cuanto más alúmina se incorpore, más corto es el tiempo de fraguado, si todos los otros factores permanecen igual. Las compo-

siciones de los líquidos de los cementos de silica - to no son demasiado diferentes de las de los líqui - dos de los cementos de fosfato de cinc, excepto de - cinc, y a veces el de magnesio se usan como substan - cias reguladoras del Ph ("Buffer") en los líquidos - del cemento de silicato, además del fosfato de alumi - nio común. Así mismo, los líquidos del cemento de si - licato contienen más agua que los líquidos del cemen - to de silicato contienen más agua que los líquidos - del cemento de fosfato de cinc.

IMPORTANCIA CLINICA DE LOS FLUORUROS.

La mayoría de los polvos de los cementos de - silicato comerciales contienen hasta 15% de los fluo - ruros. Por lo general, se reconoce que la frecuencia de caries secundaria es marcadamente menor alrededor de las restauraciones de cemento de silicato que al - rededor de otros materiales de obturación.

Este material presenta una propiedad antica - riógena atribuida al fluór que hay en el cemento. - Debido a la solubilidad del cemento de silicato en - los líquidos bucales se cree que el fluoruro filtra - do desde el cemento actúa mediante un mecanismo o va - rios como sustancia anticariógena.

TIEMPO DE FRAGUADO.

Si el tiempo de fraguado es demasiado breve, la gelificación comienza antes de que concluya la - introducción del cemento en la cavidad tallada.

El tiempo de fraguado a 37°C debe ser entre - 3 y 8 min.

La composición del polvo y del líquido influ - ye decisivamente en el tiempo de fraguado. Cuanto - más fino es el polvo, mayor es la rapidez del fragua -

do del cemento.

Factores que se hallan bajo el control del operador:

1.- En grado limitado, el aumento del tiempo de mezclado prolonga el tiempo de fraguado.

2.- Cuanto menor es la cantidad del líquido usada con la misma cantidad de polvo, tanto más corto es el tiempo de fraguado.

3.- La incorporación de pequeñas cantidades de agua al líquido de algunos cementos acorta el tiempo de fraguado. Al perder agua el líquido, el tiempo de fraguado aumenta.

4.- La temperatura del momento en que se hace la mezcla afecta el tiempo de fraguado, porque a menor temperatura de la loseta mayor es el tiempo de fraguado del cemento.

SOLUBILIDAD Y DESINTEGRACION.

Aunque las restauraciones de cemento de silicato tienen buenas cualidades estéticas a poco de coladas, su gran desventaja reside en que con demasiada frecuencia se erosionan en los líquidos bucales, y sus cualidades estéticas se pierden.

La desintegración del cemento se comprueba clínicamente por el hecho de que las zonas vestibular y lingual de las restauraciones de silicato, que se hayan expuestas a la mayor acción de arrastre de la saliva y al desgaste mecánico, permanecen relativamente intactas. La mayor parte de la desintegración se produce cerca de las zonas gingivales, donde se acumulan detritus y placa.

RESISTENCIA.

La resistencia final del cemento de silicato

se mide bajo compresión. Aunque la resistencia de estos cementos es mayor que la de cualquier otro, -- son los materiales de restauración más débiles con excepción de las resinas acrílicas.

Dentro de los límites prácticos, cuanto más polvo se incorpore a una cantidad determinada de líquido, tanto mayor es la resistencia a la compresión. Si se usa una cantidad excesiva de polvo, de modo que no todas las partículas sean atacadas químicamente, el cemento será débil. Sin embargo, si se aumenta mucho la relación polvo-líquido, habría sido sin duda una disminución de la resistencia. La mezcla obtenida sería seca y la resistencia estaría perturbada.

Otra propiedad del cemento afectada por la relación polvo-líquido es la resistencia a la abrasión. Las mezclas más espesas de cemento de silicato son más resistentes a la abrasión que las mezclas fluídas.

La resistencia aumenta lentamente después del endurecimiento inicial. Esto indica que la velocidad de reacción entre el polvo y el líquido es baja.

DUREZA.

La dureza superficial de los cementos de silicato varía entre los números de dureza Knoop 65 y 50. La dureza superficial del cemento de silicato es apreciablemente mayor que la de cualquiera de los otros cementos.

PROPIEDADES OPTICAS.

El color y el tono del cemento de silicato son comparables a los del diente. El color y el tono están en el polvo.

Cualquier impureza de los polvos o líquidos de cemento pueden causar un cambio de color de la restauración en función. El dentista debe tener cuidado de no contaminar el cemento durante su manipulación.

EFFECTO DEL AGUA..

Como los cementos de fosfato de cinc, los cementos de silicato no fraguan adecuadamente, en presencia de agua. Es necesario mantener seca la zona de trabajo y no hay que exponer la restauración al agua hasta varias horas después de que ha fraguado.

La exposición prematura del cemento durante el fraguado, o después de él, produce una superficie blanda, totalmente carente de translucidez.

Desde el punto de vista de solubilidad, se debería proteger la superficie del cemento para que no entre en contacto con el agua por lo menos hasta transcurridas 24 hrs.

CUIDADOS DEL LIQUIDO DEL CEMENTO.

Se aplican los mismos cuidados del fosfato de cinc. La falta de agua en el líquido retarda el fraguado del cemento, el exceso de agua acelera el fraguado. Tanto la pérdida como la incorporación de agua aumenta la solubilidad del cemento fraguado.

TEMPERATURA DE LA LOSETA.

Cuanto más baja es la temperatura, tanto más lento es el fraguado del material.

Para los cementos de silicato la loseta fría tiene importancia por otra razón más: cuanto mayor sea la cantidad de polvo que se incorpore al líquido, tanto menor será el volumen de la matriz del gel en el cemento fraguado, por lo tanto menos es su solubilidad y desintegración en la boca.

A menor temperatura de la loseta, mayor es la cantidad de polvo que se puede incorporar antes de que comience la reacción y produzca un espesamiento de la masa.

En ningún caso la temperatura de la loseta ha de ser inferior al punto de rocío. Si se acumula humedad en la loseta, la resistencia del cemento de silicato, adquiere malas propiedades físicas independientemente de la cantidad de polvo agregada.

MEZCLA.

El polvo y el líquido del cemento se colocan sobre la loseta inmediatamente antes de ser mezclados. No deberá dejarse el líquido al aire más de lo necesario. Es necesario medir la cantidad de polvo y líquido a utilizar.

Una vez comenzado el proceso de mezclado, no es aconsejable detenerse para retirar nuevas porciones de polvo. Se descartará todo exceso de polvo, porque es posible que esté contaminado.

Se incorporará alrededor de la mitad del volumen de una sola vez, y después se van añadiendo -- pequeñas cantidades hasta que la mezcla sea espesa. El procedimiento de mezclado consiste en incluir el polvo dentro del líquido para que cada partícula que de cubierta por este. La zona de espatulado deberá abarcar un sector reducido de la loseta para llevar al mínimo la exposición del cemento higroscópico no fraguado a la atmósfera.

La mezcla se completa alrededor de 1 min. Al finalizar la mezcla debe ser espesa, de consistencia masillosa.

INSERCIÓN Y TERMINADO.

Se requiere de una tira de acetato de celulosa o material similar, que pueda ser colocada alrededor del diente. En cuanto concluya la mezcla del cemento, se coloca el material en la cavidad tallada, - se ajusta la tira de celuloide tensamente contra el-diente y se le sostiene firmemente. Es obligatorio - que la tira sea sostenida tensa y rígidamente hasta- que concluya el fraguado. Si no el gel se fractura- y la restauración se arruina irreparablemente. El - campo de trabajo debe estar seco.

Nunca se deberá adivinar el tiempo de endurecimiento, sino que se estimará en un trozo de exceso de cemento que haya quedado en la loseta la tira se- quita una vez producido el fraguado, pero de inmediato se protegerá el cemento con un lubricante adecua- do para el cemento de silicato, tal como la manteca- de cacao, para permitir que el endurecimiento prosiga sin estar en contacto con el aire o el agua.

En ninguna circunstancia se termina en este- momento la restauración nivelándola con el esmalte.- Este procedimiento fomenta la fractura de los márgenes débiles y la formación de surcos en forma de V.- Para hacer el terminado definitivo se esperará va - rios días, preferiblemente una semana, para que el - cemento alcance su máxima resistencia. Mientras se- produce el endurecimiento inicial en el diente, hay- que contornear lo más posible la restauración con la tira de celuloide para dejar una superficie lisa. Si posteriormente se contornea la restauración desgasa - tándola o recortándola, las partículas no disueltas- tienden a ser desplazadas del gel de la matriz. Para hacer el terminado se deberán usar discos de grano - muy fino, a baja velocidad y cubiertos con grasas para reducir el calor. Los abrasivos finos producen -

una superficie lisa, reduciendo así la retención de residuos.

ACIDEZ.

El Ph de los líquidos del cemento de silicato varía entre 0.5 y 1.0 la acidez del cemento de silicato es de Ph 2.8 cuando se le pone en contacto con el diente y aumenta a solo 5.2 al cabo de 28 días.

LESION PULPAR.

Los cementos de silicato irritan la pulpa cuando se les coloca en la cavidad recién tallada, salvo que se les proteja con una base. La reacción de la pulpa, suele ser irreversible y más intensa que la provocada por los cementos de fosfato de cinc.

El cemento de silicato es uno de los materiales de restauración dental más irritantes. En cavidades profundas está indicado colocar cemento de óxido de cinc y eugenol o hidróxido de calcio bajo cualquier material de restauración. Además el barniz cavitario proporciona protección complementaria de la acción ácida del cemento de silicato.

CAUSAS DE FRACASO.

1.- Uso del líquido que se ha modificado por estar expuesto a la atmósfera o por contaminación.

2.- Técnica incorrecta de mezclado.

Si el cemento fragua con excesiva lentitud, las causas probables son:

a).- Que la mezcla sea muy fluída (insuficiente incorporación de polvo).

b).- Desequilibrio del líquido por pérdida de agua.

Si el cemento fragua con excesiva rapidez -
las causas probales son:

a).- Que la mezcla se ha hecho sobre una lo-
seta tibia.

b).- Que el líquido ha recibido agua.

No debe agregarse más polvo o líquido una -
vez empezada la mezcla.

MATERIALES DE OBTURACION SEMIPERMANENTE. RESINAS.

Los plásticos sintéticos son compuestos no metálicos, producidos sintéticamente (por lo general a partir de compuestos orgánicos) que pueden ser moldeados en diversas formas y después endurecidos para uso comercial. El término plástico incluye sustancias fibrosas, elásticas, resinosas o duras y rígidas.

CLASIFICACION DE LAS RESINAS:

Una de las clasificaciones se basa sobre el comportamiento térmico de la resina.

Por lo general, las resinas sintéticas son moldeables, bajo presión y calor para ser transformadas en artículos útiles. La resina se clasifica como termoplástica si el moldeado se produce no por modificaciones químicas, sino por ablandamiento mediante calor y presión, y ulterior enfriamiento. Las resinas termoplásticas son fusibles, y suelen ser solubles en solventes orgánicos. Por otra parte, si durante el proceso de moldeado se produce una reacción química de manera tal que el producto final que se obtiene es diferente de la substancia original desde el punto de vista químico, la resina es clasificada como termocurable. Las resinas termocurables no se funden ni solubilizan.

RESINAS DENTALES.- Existen diferentes tipos de resinas, unas son las resinas empleadas para la restauración de dientes ausentes o estructuras dentarias perdidas. La base de dentadura (la parte de la prótesis que se apoya sobre los tejidos blandos de la boca) se confecciona habitualmente en resina; muchas veces, los dientes artificiales también son de plástico.

La resina sintética usada con mayor frecuencia es la resina acrílica, poli (metacrilato de metilo).

REQUISITOS PARA LA RESINA DENTAL:

1.- El material debe tener la suficiente traslucidez o transparencia para reproducir estéticamente los tejidos que ha de reemplazar. Debe ser capaz de ser pigmentada con esa finalidad.

2.- No debe experimentar cambios de color o aspecto después de su procesamiento, ni dentro de la boca ni fuera de ella.

3.- No debe dilatarse, contraerse ni curvarse durante el procesamiento ni mientras lo use el paciente. Es decir deberá tener estabilidad dimensional.

4.- Debe poseer resistencia, resiliencia y resistencia a la abrasión adecuadas para soportar el uso normal.

5.- Debe ser impermeables a los líquidos bucales para que no se convierta en insalubre, o de olor o sabor desagradable. Si se le utiliza como material de obturación o cemento, debe unirse químicamente al diente.

6.- Debe ser completamente insoluble en los líquidos bucales o cualquier sustancia que ingrese en la boca, y no presentar manifestación de corrosión. No debe absorber tales líquidos.

7.- Debe ser insípida inodora, no tóxica ni irritante para los tejidos bucales.

8.- Su gravedad específica debe ser baja.

9.- Su temperatura de ablandamiento será muy superior a la de cualquiera de los alimentos o

líquidos calientes introducidos en la boca.

10.- En caso de rotura inevitable, debe ser posible reparar la resina, fácil y eficazmente.

11.- La transformación de la resina en aparato protésico debe efectuarse fácilmente con un equipo simple.

PLASTIFICANTES.- Los plastificantes se añaden a las resinas para reducir sus temperaturas de ablandamiento o fusión. Es posible plastificar una resina, que a temperatura ambiente es dura y rígida, haciéndola flexible y blanda.

En el caso de las resinas la función del plastificante es aumentar la solubilidad de polímero en el monómero y reducir la fragilidad del polímero.

TIPOS DE RESINAS

RESINAS VINILICAS.- Como la mayoría de las resinas polimerizables, las vinílicas derivan del etileno. El etileno es la molécula más simple ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) capaz de polimerizarse, y por ello una gran cantidad de resinas comerciales son derivadas de éste monómero.

Dos de los derivados, del etileno de especial interés son el cloruro de vinilo y el acetato de vinilo.

El cloruro de vinilo polimeriza de la manera corriente y forma poli(cloruro de vinilo).

El acetato de vinilo, al polimerizarse, da poli(acetato de vinilo).

El poli(cloruro de vinilo) es una resina clara, dura, insípida e inodora. Obscurece al ser expuesta a la luz ultravioleta y salvo que se le plastifi-

que, cambia de color cuando se le calienta a temperaturas cercanas a las del punto de ablandamiento para modelarlas.

Por otra parte el poli(acetato de vinilo) es estable a la luz y al calor, pero su punto de ablandamiento (35°C a 40°C) es anormalmente bajo.

RESINAS ACRILICAS.- Las resinas acrílicas son derivadas del etileno y contienen un grupo vinilo en su fórmula estructural. Hay dos series de resinas acrílicas, de interés odontológico. Una serie deriva del ácido acrílico $\text{CH}_2 = \text{CH} \cdot \text{COOH}$, y la otra del ácido metacrílico $\text{CH}_2 = \overset{\text{C}}{\text{C}} (\text{CH}_3) \text{COOH}$.

METACRILATO DE METILO.- El poli(metacrilato de metilo) propiamente dicho no se usa en gran escala para procedimiento de moldeado en odontología. En cambio, el monómero líquido, metacrilato de metilo, es mezclado con el polímero y todo se convierte en una masa plástica. Por ello el monómero metacrilato de metilo, tiene considerable importancia en la odontología.

El metacrilato de metilo es un líquido transparente y claro a temperatura ambiente con las siguientes propiedades físicas:

Punto de fusión de - 48°C.

Punto de ebullición de 100.8°C.

Densidad de 0.945 gr. por cm^3 a 20°C.

Calor de polimerización de 12.9 kilocalorías por mol.

Presenta elevada presión de vapor y es un excelente solvente orgánico.

POLI(METACRILICO DE METILO).- El poli(metacrilato de metilo) es una resina transparente de claridad notable, es una resina dura, y su número de dureza Knopp es de 18 a 20.

Su resistencia a la tracción llega a unos 600 kg. por cm^2 y su gravedad específica es de 1.19.

La resina es extremadamente estable; su color no se altera con la luz ultravioleta y no envejece con el tiempo. Es químicamente estable al calor.- Se ablanda a 125°C y puede ser moldeado como un material termoplástico.

Como toda resina acrílica, el poli(metacrilato de metilo) tiene tendencia a incorporar agua mediante el proceso de inhibición.

RESINAS EPOXICAS.- Estas resinas moldeables por calor pueden ser curadas a temperatura ambiente y poseen características únicas en lo que se refiere a la adhesión a diversos metales, madera y vidrio, a la estabilidad química y a la resistencia.

RESINAS PARA BASES DE DENTADURAS

RESINA ACRILICA.- La principal resina empleada en la actualidad es el poli(metacrilato de metilo). La resina es transparente se le puede teñir o colorear en casi todos los tonos y grados de translucidez. Su color y sus propiedades ópticas son estables en todas las condiciones normales y su resistencia y otras propiedades físicas son adecuadas.

Una decisiva ventaja del poli(metacrilato de metilo) como material para base de dentaduras es la comparativa facilidad con que se les prepara.

Aunque el poli(metacrilato de metilo) es una resina termoplástica, en odontología, no se le suele moldear por procedimientos termoplásticos. Se mezcla en cambio, el metacrilato líquido (monómero) con el polímero, que viene en forma de polvo, el monómero plastifica al polímero y le da consistencia pastosa

que se moldea fácilmente al comienzo, en el espacio o cámara de moldeo. Después el monómero se polimeriza y la base de la dentadura que se obtiene es de resina sólida y homogénea.

RESINAS ACRILICAS TERMOCURABLES PARA BASES DE DENTADURAS.

COMPOSICION.- Por lo general, el monómero es metacrilato de metilo puro con una pequeña cantidad de hidroquinona (0.006%) que ayuda a inhibir la polimerización durante su almacenamiento.

Por lo común, el polímero consta de un polvo que se compone de pequeñas partículas esféricas. Las esferas (perlas o cuentas) se polimerizan a partir del monómero que ha sido calentado, agitándolo, en algún líquido no polimerizante.

Como el mejor poli(metacrilato de metilo) de alto peso molecular se disuelve en el monómero muy lentamente, se añade un aditivo para aumentar la solubilidad.

Se puede emplear, por ejemplo: un polímero de metacrilato de metilo y acrílico de etilo con una cantidad de acrilato de etilo limitada al 5%. Un segundo método de acrecentar la solubilidad es incorporar a las perlas un plastificante tal como el ftalato de dibutilo, por el molido a bolas, o incorporándolo al monómero. La cantidad de plastificantes debe limitarse al 8 - 10% con el propósito de impedir el ulterior deterioro de la resina en los líquidos bucales.

TECNICA DE MOLDEADO POR COMPRESION

PREPARACION DEL MOLDE.- El modelo de yeso - piedra, con la placa base y los dientes enfilados, se coloca y se fija en yeso en la mitad inferior de-

la mufla. Una vez endurecido el material de la mufla, se pinta con una solución jabonosa suave, para evitar que el yeso piedra o el yeso común que se vacía en la mitad superior de la mufla se adhiera a la mitad inferior.

Aunque la mitad superior de la mufla puede ser llenada de una sola vez, hay ciertas ventajas en realizar la técnica de los vaciados o "por capas". La ventaja de la técnica por capas se aprecia durante el desmuflado. El vaciado de una piedra requiere que el técnico coloque los dientes y quite el yeso sin dañar las dos superficies. El vaciado en dos capas permite el fácil retiro de la capa, exponiendo los dientes. Después, es posible retirar el yeso sin peligro de arrastrar los dientes con el equipo de desmuflado. Se vacía el material de revestimiento en la mitad superior de la mufla, dejando expuestas las superficies oclusales e incisales de los dientes. Una vez fraguada la primera capa se satura la superficie con agua, para evitar que se absorba humedad de la segunda capa, se hace una segunda mezcla de material para terminar de rellenar la mitad superior de la mufla.

Cuando la mitad superior ha fraguado el yeso, se calienta la mufla lo suficiente para ablandar la cera y después se separan las mitades. Los dientes quedan en la mitad superior, pues están fijos en el yeso. Se elimina completamente la cera del molde. Toda la cera residual se arrastra echando agua hirviendo que contenga cualquier detergente de uso doméstico en una proporción de una cuchara sopera por cada medio litro de agua.

SUBSTANCIA SEPARADORA.- Durante la manipulación, es preciso proteger cuidadosamente la resina -

de las superficies de yeso del espacio de moldeado, - por dos razones:

1.- Toda agua proveniente del yeso, incorporada a la resina durante su preparación afectará definitivamente a la velocidad de polimerización y al color de la resina.

La prótesis se resquebrajará con facilidad, - debido a las tenciones generadas por la evaporación - del agua, después del procesamiento.

2.- Hay que impedir que el polímero disuelto y el monómero libre se embeban en la superficie de - la cámara de moldeado. Si en el yeso de la mufla penetra algún líquido de la resina, éste quedará unido a la prótesis después de la polimerización, y como - resultado, sería virtualmente imposible separar el - yeso de la resina.

Así, la substancia protectora del molde es a plicada a la superficie del yeso de la mufla cuando - esta se halla seca, pero todavía caliente. Este agen te se denomina substancias separadoras más conocidas son: los alginatos hidrosolubles, que dejan una pelí - cula muy delgada sobre la superficie. La película es insoluble en solventes orgánicos y en monómero acrí - lico.

RELACION DE MONOMERO Y POLIMERO.- Cuanto - más polímero se use, menor será el tiempo de reacción del polímero y el monómero. Además, la resina tenderá a contraerse durante el proceso de preparación si se usa menor cantidad de monómero. Sin embargo, hay - que emplear la cantidad suficiente de monómero para - mejorar bien cada perla del polímero. Las proporciones

aproximadas de polímero respecto al monómero son de tres a uno por volumen, o de dos a uno por peso.

REACCION ENTRE MONOMERO Y POLIMERO.- La función del monómero en el polímero es producir una masa plástica que puede ser atacada en el molde. Esta plastificación se efectúa por la solución parcial -- del polímero en el monómero. En esta fase no debe haber polimerización.

Durante la reacción física entre el polvo y el líquido se identifican por lo menos cuatro períodos:

PERIODO 1.- El polímero se ablanda gradualmente en el monómero y se forma una masa algo fluida.

PERIODO 2.- El monómero ataca al polímero. Esta se realiza por penetración del monómero en el polímero; la capa de polímero así penetrada se disuelve en la solución o se dispersa en el monómero.- Este período se caracteriza por la elasticidad y adhesividad de la mezcla cuando se le toca o estira.

PERIODO 3.- A medida que el monómero se va difundiendo en el polímero y la masa se satura del polímero en solución, se torna blanda y plástica. Ya no es pegajosa y no se adhiere a las paredes del frasco donde se hace la mezcla.

Este período se denomina estado plástico o de gel. Mientras la mezcla se halla en este período, se le ataca en la cámara de moldeado.

PERIODO 4.- El monómero desaparece por evaporación y por la penetración en el polímero, la masa se hace más cohesiva y elástica. Ya no es plástica y no puede ser moldeada por las técnicas usadas en odontología.

TIEMPO PARA ALCANZAR EL PERIODO PLASTICO.-

La solubilidad puede ser aumentada por elevación de la temperatura. Hay que calentar el recipiente de la mezcla en agua caliente (nunca sobre la llama directa, pues el líquido o el vapor del monómero es inflamable), pero hay que tener cuidado de que el agua no entre en contacto con la resina. En ningún caso deberá calentarse el recipiente a más de 55°C porque la polimerización comienza a ritmo acelerado por encima de esta temperatura y la resina endurece demasiado y no puede ser moldeada.

El tercer período debe de ser alcanzado por lo menos en 20 minutos a partir del comienzo de la mezcla a una temperatura de 23°C.

TIEMPO DE TRABAJO.- Es el tiempo transcurrido entre el segundo período y el comienzo del cuarto período, es decir, es el tiempo que el material permanece en estado plástico.

Entre más baja es la temperatura, más prolongado es el tiempo de trabajo.

CIERRE DE PRUEBA.- Es muy importante llenar apropiadamente el molde en el momento en que la resina se polimeriza; por lo tanto, se ataca la masa de resina en el molde en varios pasos. Es preferible realizar el moldeado a la temperatura ambiente, pues el tiempo de trabajo será más largo. Se da forma de cilindro a la masa, se dobla en forma de herradura y se le coloca en la mitad superior de la mufla. Se coloca una hoja de polietileno sobre la resina y el espacio de moldeado, para impedir la adhesión de la resina a la superficie inferior del molde al prensar las dos mitades. Cuando se prensa la mitad inferior contra la superior, es muy importante que la presión sea ejercida con lentitud, para que la masa se dis -

tribuya uniformemente en la cámara de moldeo. Si al seguir ejerciendo presión hallamos resistencia, hay que separar las dos mitades. Si se ha colocado demasiado material en el molde se observará que rebasa hacia la zona que rodea a la cámara de moldeo. El exceso de material se denomina sobrante. Si no hay sobrante, es posible que desde el comienzo hubiera insuficiente cantidad de resina; por lo tanto, se añade resina y se repite el proceso.

Se recorta cuidadosamente el sobrante y se hace otro cierre o prensado de prueba; por lo general en el segundo prensado, la mufla cierra del todo, aunque hay que tener cuidado de no forzar el cierre. Se repiten los cierres de prueba hasta que no se observa sobrante.

Una vez concluidos los cierres de prueba, se aplica una substancia protectora sobre las superficies del yeso de la mufla y el modelo de la mitad inferior de la mufla. A continuación, se quita la hoja de plástico y se cierran las dos mitades bajo presión, la cual se mantiene hasta que la prótesis haya sido curada.

PROCEDIMIENTO DE CURADO.

CALENTAMIENTO INICIAL.- Se hace el calentamiento por medio de un baño de agua.

POLIMERIZACION.- Las resinas dentales contienen peróxido de benzoilo. Cuando la temperatura de la resina en estado plástico sobrepasa los 60°C , las moléculas del peróxido de benzoilo se descomponen y forman radicales libres. Un radical libre reacciona con una molécula de monómero y se forman radicales libres nuevos; la reacción en cadena se propaga así hasta que se produce la terminación. Durante la poli

merización la temperatura se eleva por encima del punto de ebullición del monómero. Hay que polimerizar la dentadura calentandola entre 65° y 70°C. Un tiempo suficiente. Se comprobó que el tiempo de curado deberá ser de 48 hrs. para que se pueda alcanzar el mismo grado de polimerización en toda la resina que el obtenido por un ciclo de curado de tres horas.

Después se retira la mufla del baño de agua, se deja enfriar a temperatura ambiente 30 mint. y después se deja bajo el chorro de agua corriente 15 mint.

Una vez enmuflada y pulida, se deja la prótesis en agua hasta el momento de instalarla en la boca del paciente.

RESINAS ACRILICAS ACTIVADAS QUIMICAMENTE PARA BASES DE DENTADURAS.

QUIMICA.- En vez de activar el peróxido de benzoilo por calor, se puede emplear un activador químico, para que la polimerización se produzca a la temperatura ambiente. El activador químico puede ser una amina terciaria tal como la dimetil-p-toluidina que se agrega al monómero antes de mezclarlo con el polímero.

Este tipo de resinas se le conoce con el nombre de "Autocurado", "curado en frío", o "autopolimerizables", para diferenciarlas de las resinas, que se polimerizan cuando para su activación se recurre al calor. La diferencia entre los dos tipos de resinas es el procedimiento de activación del peróxido de benzoilo. No se consigue un grado de polimerización tan alto por la activación química como cuando esta activación se realiza por calor. La estabilidad de color de las resinas de autocurado es infe -

rior a la de las termocurables debido a la oxidación sucesiva de la amina terciaria.

CONSIDERACIONES TECNICAS.- La técnica empleada para el proceso de las resinas de autocurado mediante moldeado por compresión es la misma que la descrita para las resinas de curado por calor. Se aplica el mismo procedimiento para mezclar monómero y el polímero. Al preparar la cámara de moldeo es preciso observar las mismas precauciones.

El tiempo de trabajo de las resinas de autocurado, es más corto que el de los materiales termocurables. En lo que al llenado del molde se refiere, las consideraciones técnicas de los dos tipos de resinas son idénticas.

RESINAS PARA RESTAURACIONES

Las resinas sintéticas se han impuesto como materiales de restauración de dientes, fundamentalmente por sus propiedades estéticas.

RESINA ACRILICA

POLIMERO.- El componente principal del polvo de polímero es el poli(metacrilato de metilo) en forma de perlas o limaduras el polvo contiene también un iniciador, peróxido de benzoilo, 0,3 a 3.0%. Cuando el sistema es de un curado también se incorpora al polvo el activador o co-catalizador.

La obtención del color y el tono adecuado, se logra de la misma manera que en el caso de las resinas para dentaduras. Perlas de polímero de determinado color se mezclan con perlas transparentes para lograr el efecto deseado después de la polimerización.

MONOMERO.- Se compone básicamente de meta -
 crilato de metilo 5% además el monómero contiene una
 pequeñísima cantidad de inhibidor (monometil-eter hi
 droquinona, 0.006%).

QUIMICA.- Es conveniente que la polimeriza -
 ción de la resina de restauración directa se realice
 en un tiempo relativamente breve. Como la resina po
 limeriza directamente en la cavidad tallada, el tiem
 po de trabajo debe ser lo más corto posible. Además,
 cuando más rápida sea la polimerización; menor será
 la desadaptación durante la terminación de la obtura
 ción.

TECNICA DE COMPRESION.- Se mide aproximada -
 mente el líquido y se le agrega el polvo. El polvo y
 el líquido se mezclan en un vaso Dappen o en una lo
 seta de vidrio. Cuando el material adquiere la consis
 tencia plástica, se coloca en la cavidad y se le -
 mantiene allí bajo la presión mediante una matriz -
 contorneada. Se fija ajustadamente la tira que sirve
 de matriz y se le deja inmóvil hasta que virtualmen
 te concluya la polimerización, todo movimiento de la
 matriz mientras el material esté blando separa el ma
 terial de las paredes cavitarias, produciendo una -
 abertura en el margen de la restauración y permitien
 do que haya filtración por la interface diente-res -
 tauración.

TECNICA DE COMPRESION (PINCEL).- Se lleva a
 cabo aplicando la mezcla de monómero y polímero por
 capas, y no todo al mismo tiempo. El polímero se co
 loca en un vaso Dappen y el monómero en otro. Prime
 ro, se humedece con monómero la cavidad tallada, a -
 continuación se moja la punta del pincel en el monó
 mero y luego se toca el polímero, para que algunas -
 partículas cuelgen del extremo y forman una pequeña
 esfera o aglomerado de partículas de polvo y monóme-

ro. Inmediatamente, se coloca en el piso de la --
cavidad la esfera formada en la punta del pincel, se
repite este proceso hasta llenar la cavidad.

Después, se cubre la superficie de la restau-
ración con algún tipo de material inerte, tal como -
manteca de cacao, grasa de silicona, cera o aceite.-
Esta capa quita la evaporación del monómero.

En esta técnica se consigue una adaptación -
mejor a las paredes de la cavidad.

TECNICA DE ESCURRIMIENTO.- Esta técnica es -
la combinación de las dos anteriores. Se hace una -
mezcla fluída de polímero y monómero. Después, el -
gel de resina fluido es llevado con un instrumento -
de plástico o un pincel a la cavidad tallada. Una -
vez llena la cavidad, se aplica una matriz, aunque -
no se le sostiene bajo presión como en la técnica de
compresión. La matriz contiene la resina, aseguan -
do el contacto y contorno adecuados.

La resina acrílica es uno de los materiales-
de restauración más blandos. Su uso se limita a ca -
sos en que no se hallará sometida a fuerzas de la -
masticación, y a desgaste oclusal. Su uso se limita-
a las restauraciones de clase V y cuando hay acceso-
a la clase III.

SOLUBILIDAD Y SORCION DE AGUA.- El poli(met-
acrilato de metilo) es virtualmente insoluble en -
agua, por ello, la solubilidad no constituye un pro-
blema en las obturaciones de acrílico.

PROPIEDADES MECANICAS.- Las propiedades mecá-
nicas de las resinas para obturación directa son ba-
jas. La resistencia a la compresión está en el orden

de 770 kg/cm^2 , pero la resistencia a la deformación y la resistencia a la tensión son considerablemente más bajas. Puesto que las fuerzas masticatorias de la cavidad bucal exceden estos valores en varios órdenes de magnitud, las resinas colocadas en superficies oclusales de los dientes serán susceptibles a fractura y deformación.

PROPIEDADES ANTICARIOGENAS.- La mayoría de las resinas polimerizadas son inertes desde el punto de vista de la capacidad bacteriostática.

A causa de la naturaleza anticariógena inerte de la resina para restauraciones, la filtración marginal puede constituir en estos materiales un problema más agudo que ningún otro material. El asunto se complica más aún, por el coeficiente de expansión térmica relativamente alto del poli (metacrilato de metilo).

TRATAMIENTO CON ACIDO.- Como ninguna de las resinas para obturación directa actuales, incluyendo los materiales compuestos, se adhieren realmente a la estructura dentaria, se ha tratado de investigar diversos medios para mejorar el sellado y la retención de la resina acrílica en la cavidad. La manera más eficaz es aquella en que se tratan a las paredes adamantinas de la cavidad con ácido antes de aplicar la resina (ácido cítrico ó ácido fosfórico al 50%). El procedimiento consiste en la cuidadosa aplicación del ácido a la pared adamantina por medio de una torunda de algodón, alrededor de un minuto. Si hay dentina expuesta en la cavidad tallada, se le protege del ácido por la previa colocación de una base de cemento o barniz. A continuación se lava la superficie con agua para eliminar el ácido, se seca y después se aplica la resina con la técnica sin compresión.

CAMBIO DE COLOR.- Cualquier impureza incorporada a la resina durante su elaboración o manipulación, tiene capacidad de originar la ulterior modificación del color de la restauración. El operador ha de utilizar utensilios limpios, y en ningún momento habrá de tocar la resina con los dedos, ni antes ni durante la polimerización.

La resina es insoluble en los líquidos bucales. Con el tiempo acumula pigmentación.

TERMINACION.- Preferentemente, hay que hacer la terminación por lo menos 24 hrs. después de realizada la obturación, pues entonces es cuando concluye la polimerización. Durante la terminación, el operador elimina el sobrante o exceso cortando o desgastando, alejándose de los márgenes. Si se empuja el sobrante hacia los márgenes, lo más probable es que se desgarrará y dejará una abertura para que allí haya microfiltración, hay que evitar el pulido excesivo pues se pierden las cualidades estéticas de la resina.

RESINAS COMPUESTAS PARA RESTAURACIONES

Un material de restauración compuesto, es aquel al que se ha agregado un relleno orgánico a la matriz de resina de tal manera que las propiedades de ésta se acentúan.

Las resinas compuestas para obturación directa se expenden en diversas formas tales como polvo y líquido, sistema de dos pastas y combinación de -- pasta y líquido.

Los rellenos de las resinas compuestas son muy abrasivos y desgastan los instrumentos metálicos que se utilizan para mezclar.

Las partículas del metal modifican el color de la resina, es por eso que hay que usar espátulas de plástico o madera.

Las resinas se polimerizan con rapidez; por lo tanto el tiempo de trabajo es muy corto. La mezcla se debe hacer en 30 seg.

Este tipo de resinas son superiores a las resinas acrílicas en cuanto a propiedades mecánicas y físicas.

NOTA:

Las primeras resinas compuestas fueron hechas a base de cristales de cuarzo.

MATERIALES DE OBTURACION PERMANENTE:

AMALGAMA

La amalgama es una clase especial de aleación, uno de cuyos componentes principales es el mercurio.

Como el mercurio es líquido a la temperatura ambiente, se le alea con otros metales que se hallan en estado sólido. Este proceso de aleación se conoce como amalgamación.

La aleación para amalgama dental contiene plata-estaño, cobre, zinc y mercurio. El procedimiento de mezclado de la amalgama con el mercurio se llama trituration.

La amalgama es un excelente material de restauración. No cabe duda que con el tiempo otros sistemas más estéticos van a reemplazar a la amalgama. Sin embargo, por el momento este material seguirá -- siendo uno de los más utilizados en restauraciones -- que deben soportar tensiones.

Una de las razones del excelente rendimiento clínico, es la tendencia de la amalgama a disminuir la filtración marginal, es decir proporciona solo una adaptación razonable a las paredes de la cavidad tallada. Por esta razón, se utilizan barnices cavitarios para aminorar la filtración excesiva alrededor de la restauración nueva. La filtración disminuye a medida que la restauración envejece en la boca.

No obstante, las observaciones diarias en el consultorio dental revelan muchas fallas de las amalgamas. Se suelen manifestar como caries recurrente, fracturas, cambio dimensional, o excesiva pigmentación y corrosión. El factor que principalmente carga

con la responsabilidad de la recidiva de caries y - las fracturas, en el diseño inadecuado del tallado - de la cavidad. Por lo menos un 56% de la totalidad - de los fracasos de la amalgama son atribuibles a la violación de los principios fundamentales del talla - do cavitario para amalgamas a saber, provisión insu - ficiente para el volumen, forma retentiva inadecuada y la no extensión de los márgenes hasta las zonas - relativamente inmunes. Un 40% se atribuye a la mala preparación de la amalgama o a su contaminación en - el momento de su inserción.

FACTORES QUE REGULA EL ODONTOLOGO:

- 1.- Relaciones mercurio-aleación
- 2.- Técnica y tiempo de trituración.
- 3.- Técnica de condensación.
- 4.- Integridad marginal y características anatómicas
- 5.- Terminación final.

FACTORES QUE REGULA EL FABRICANTE:

- 1.- La composición de la aleación.
- 2.- La velocidad con que el mercurio reacciona con - la aleación.
- 3.- El tamaño y la forma de las partículas
- 4.- La forma en que se provee la aleación.

PROPIEDADES FISICAS:

La amalgama dental se expande o se contrae - durante su endurecimiento, según sea su composición - y preparación.

La resistencia de la amalgama se mide bajo - una carga de compresión, aunque en ciertos casos la - resistencia a la tracción llega a ser más importan - te.

La amalgama fluye o presenta escurrimiento - bajo una carga comparativamente liviana. Este escu -

rrimiento puede deberse a su incapacidad para endurecerse por deformación. Tanto el escurrimiento como la resistencia con considerablemente afectados por la composición, y estas propiedades se hallan también bajo el control del odontólogo.

EFEECTO DE LOS COMPONENTES DE LA ALEACION:

PLATA.- Es el principal componente, aumenta la resistencia y disminuye el escurrimiento.

ESTAÑO.- Es el segundo componente importante, tiende a reducir la expansión o a aumentar la contracción de la amalgama.

COBRE.- Endurece y confiere resistencia a la aleación plata-estaño.

CINC.- Se usa como desoxidante. Actúa como depurador, lamentablemente el cinc, incluso en cantidades pequeñas, produce la expansión anormal de la amalgama en presencia de humedad.

Una amalgama dental se expande levemente durante el endurecimiento, la expansión excesiva puede producir la protrusión de la restauración de la cavidad tallada y se puede afirmar que la contracción indebida aumenta la filtración alrededor de la restauración.

Es muy posible que la amalgama se contraiga como consecuencia de inadecuada trituración y con densación, aunque tenga la composición apropiada.

EFEECTO DE LA RELACION MERCURIO-ALEACION:

Aunque uno de los objetivos de la condensación es eliminar la mayor cantidad de mercurio libre

cuanto mayor es la cantidad de mercurio mezclada con la aleación, mayor es la cantidad retenida en la amalgama para una determinada presión de condensación. Todo mercurio que exceda del que se precisa para producir las reacciones de fraguado necesarias afecta al cambio de dimensiones. Teóricamente es posible que un gran exceso de mercurio origine una expansión suficientemente elevada para producir la protrusión de la restauración.

Si deseamos evitar cambios de dimensiones exagerados y regular otras propiedades físicas, debemos establecer cuidadosamente las proporciones de aleación y mercurio.

EFFECTO DE LA TRITURACION:

Cuanto más prolongado es el tiempo de trituración, menor es la expansión o mayor es la contracción de la amalgama.

Si la trituración es demasiado prolongada, la contracción inicial puede ser tan grande que la expansión subsecuente no alcance a restaurar las dimensiones originales de la amalgama.

Es necesario controlar la trituración de la amalgama para evitar todos estos cambios, tal control asegura una mezcla uniforme y constante y constituye uno de los principios cardinales de la técnica de las amalgamas.

EFFECTO DE LA CONDENSACION:

Si la trituración se mantiene constante, el efecto del aumento de presión de condensación es reducir la expansión.

EFFECTO DE LA CONTAMINACION:

Si la humedad llega a contaminar la amalgama, se produce una expansión considerable. Esta expansión comienza entre los 3 y 5 días y continúa por meses. Alcanzando valores superiores a 400 micrones por centímetro. Este tipo de expansión es el que se conoce como expansión retardada o expansión secundaria. No hay que confundir esta expansión con la expansión excesiva que aparece cuando queda retenido demasiado mercurio en la amalgama.

La expansión retardada tiene que ver con el cinc de la amalgama. Pero el contenido del cinc no es la causa directa de la expansión retardada. El efecto se debe a cierto tipo de corrosión relacionado con la presencia del cinc. Este efecto no se registra en amalgamas carentes de cinc. Se ha comprobado claramente que la substancia contaminante es el agua, sea pura o contenga sales inorgánicas. Si no hay cinc, no hay expansión. Señalemos que la contaminación debe producirse durante la trituración o condensación; una vez condensada la amalgama, la superficie externa puede estar en contacto con la saliva sin que surja efecto negativo alguno, en lo que se refiere a cambios dimensionales.

La contaminación de la amalgama puede suceder en casi cualquier momento de su preparación y colocación en la cavidad. Si durante la trituración o condensación tocamos con la mano la amalgama que contiene cinc, es factible que introduzcamos secreciones de la piel. Si no mantenemos seca la zona de trabajo, la saliva puede contaminar la amalgama durante la condensación. En resumen cualquier contaminación de la amalgama con humedad, sea cual sea la fuente, antes de ser introducida en la cavidad tallada, produce una expansión retardada si está presente el cinc.

RESISTENCIA:

Es obvio que la resistencia suficiente para impedir la fractura es un requisito fundamental de todo material de restauración.

La fractura aunque sea de una zona pequeña, o el desgaste de los márgenes acelera la corrosión, la recidiva de caries y el fracaso clínico. Durante mucho tiempo se ha reconocido que la falta de resistencia adecuada para soportar las fuerzas masticatorias es uno de los puntos débiles de la restauración de amalgama.

Hay que diseñar adecuadamente la cavidad para proporcionar cierto volúmen de amalgama si se han de soportar fuerzas y para evitar bordes delgados -- de amalgama en las zonas marginales. Además la amalgama propiamente dicha debe ser manipulada de tal manera que se asegure la máxima resistencia.

EFEECTO DEL CONTENIDO DE MERCURIO:

Hay que incorporar a la aleación la suficiente cantidad de mercurio para cubrir las partículas de aleación y permitir una amalgamación completa. Cada partícula de la aleación debe de ser mojada por mercurio; si no, se obtiene una masa granulada y seca. Esta mezcla deja una superficie rugosa y picada que invita a la corrosión. Sin embargo, todo exceso de mercurio que quede en la restauración reduce notablemente la resistencia.

EFECTOS DE LA CONDENSACION :

La presión de condensación, así como la técnica afectan a la resistencia. Cuando se emplean técnicas típicas de condensación y amalgamas de limaduras, a mayor presión de condensación, mayor es la resistencia a la compresión.

REGIMEN DE ENDURECIMIENTO:

La resistencia inicial de la restauración -- de amalgama es baja y hay que advertir al paciente -- que no someta la restauración a fuerzas masticatorias intensas hasta por lo menos 8 hrs., después de realizada, en cuyo momento la amalgama alcanza de 70 a 90 % de la resistencia máxima, la recomendación es hacer dieta líquida en la siguiente comida.

ESCURRIMIENTO Y CORRIMIENTO:

El escurrimiento se relaciona con la deformación, bajo carga estática, antes de que el material haya endurecido por completo.

El corrimiento se refiere a la deformación -- en función del tiempo, producida por una fuerza en un sólido completamente fraguado. Es así como el corrimiento es una propiedad más significativa para describir la deformación de la restauración clínica -- pues por lo general, las fuerzas de la masticación -- actúan después del total endurecimiento de la amalgama.

AMALGAMA DENTAL

ELECCION Y PROPORCION DE LA ALEACION Y EL MERCURIO:

ELECCION.- Hay un sólo requisito para el mercurio dental, y es que sea puro. Los elementos contaminantes comunes, tales como el arsénico pueden originar lesiones pulpares físicas de la amalgama.

La designación "V.S.P." (Farmacopea de los Estados Unidos) escritas sobre la etiqueta del frasco de mercurio asegura a ciencia cierta una pureza satisfactoria. Esta designación indica que el mercurio no tiene contaminación superficial y que contiene menos del 0.2% de residuo no volátil.

Del mismo modo, el principal criterio en la aleación de la aleación es asegurarse que cumpla los requisitos exigidos por la especificación número uno para aleaciones y amalgamas, de la ADM.

En el comercio se consiguen determinadas marcas de aleación, en polvo o en tableta. Aunque se detectan algunas diferencias sutiles de las características de manipulación, cualquiera de esas formas es satisfactoria.

La aleación del tamaño de la partícula y la consistencia y lisura de la mezcla es una cuestión de preferencias personales.

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

de $5/8$, por ejemplo, indica que se usaran 5 partes - de aleación con 8 partes de mercurio por peso. Si se emplea la relación recíproca $8/5$, la desingación es la misma, excepto que se especifica el mercurio en - relación con la aleación.

Antes de que se popularizaran las aleaciones de partículas finas, la relación mercurio-aleación - usada con mayor frecuencia era la de $8/5$. Ahora, se prefieren relaciones de $6/5$ ó $1/1$.

TRITURACION.- Tradicionalmente, se ha mezclado o triturado la aleación y el mercurio con un mortero y su mano, pero ahora se ha generalizado el uso de amalgamadores mecánicos. Independientemente de la técnica empleada, la finalidad de la trituración es obtener la amalgamación del mercurio con la aleación.

CONDENSACION.- Una vez hecha la mezcla, no - hay que dejar la amalgama mucho tiempo sin condensarla en la cavidad tallada. Hay que descartar toda amalgama que tenga más de tres minutos y medio y debe hacerse otra nueva. Así, se necesitan a veces varias mezclas para una restauración grande.

Toda amalgama que tenga más de tres minutos - disminuye la resistencia y al momento de condensarla deja huecos y estratificación, la finalidad de la condensación es forzar las partículas de aleación - entre sí y hacia todas las partes de la cavidad ta - llada y al mismo tiempo, eliminar de la masa tanto - mercurio como lo imponga la buena práctica. En condi - ciones adecuadas de trituración y condensación hay - poco peligro de eliminar demasiado mercurio. En - otras palabras, se deberá condensar la amalgama en - la cavidad tallada de manera que se obtenga la ma - yor densidad posible, conservando la suficiente can - tidad de mercurio que asegure la completa continui -

dad de la matriz entre las restantes partículas ---- de la aleación. Por este procedimiento aumenta la resistencia y disminuye el escurrimiento y la fluidez.

Es preciso mantener completamente seco el - campo de trabajo durante la condensación. La más leve incorporación de humedad en este período genera - una expansión retardada, y el ulterior fracaso de la restauración.

CONDENSACION MANUAL.- Una vez hecha la trituración de la amalgama, se exprime con un pedazo de manta hasta eliminar el exceso de mercurio. Con un - condensador tomamos amalgama y lo condensamos en la cavidad tallada, forzando la punta del condensador - hacia la masa, bajo presión manual. Por lo general - se comienza la condensación en el centro, y después - se desplaza poco a poco la punta del condensador ha - cia las paredes de la cavidad. De inmediato se elimi - na todo exceso de mercurio o de amalgama blanda que - hubiera aflorado a la superficie. Una vez condensa - do el primer trozo de amalgama, se quita el mercurio de la segunda porción con el paño para exprimir y se repite el proceso. De este modo, se va llenando la - cavidad, hasta sobre obturarla.

TALLADO Y PULIDO.- Una vez condensada la - amalgama en la cavidad, se talla la restauración pa - ra reproducir la correspondiente anatomía dentaria.- La finalidad del tallado es imitar la anatomía y no - reproducir detalles muy finos. Si el tallado es de - demasiado profundo, el volúmen de amalgama especial - mente en las zonas marginales disminuye. Al ser de - demasiado delgadas, estas zonas podrían fracturarse - por acción de las fuerzas masticatorias.

Sólo se comenzará el tallado de la amalgama - cuando ésta haya endurecido lo suficiente para ofre - cer resistencia al instrumento de tallado. Al ta --

llarse debe oírse el raspamiento o "sonido metálico". No hay que dejar el pulido de la restauración para cuando la amalgama haya fraguado completamente (48 hrs. después de la condensación).

Se pule con polvo abrasivo húmedo en forma de pasta. Se debe evitar la generación de calor.

O R O

Ningún metal ni combinación de metales es -
tán útil en odontología ni para tantos fines como el
oro y sus diversos tipos de aleaciones. El oro exis
te en la naturaleza como un metal puro y no requiere
de operaciones de refinamiento; se le trabaja y adap
ta con instrumentos simples; resiste la pigmentación
corrosión y destrucción al ser calentado para fabri
car algún elemento; soporta eficientemente las condi
ciones que prevalecen en el medio bucal en compara
ción con otros metales y aleaciones.

CARACTERISTICAS DEL ORO.- (PROPIEDADES)

El oro puro es un metal blando, maleable, -
dúctil que no se oxida bajo condiciones normales -
de exposición a la atmósfera y sólo es atacado por -
unos pocos de los más poderosos agentes oxidantes. -
Tiene un intenso color amarillo y un fuerte brillo -
metálico. La presencia de menos de 0.2% de plomo ha
ce que el oro sea extremadamente frágil. El mercurio
en pequeñas cantidades también tiene un efecto perju
dicial sobre sus propiedades.

El oro es casi tan blando como el plomo y en
consecuencia, en las aleaciones dentales, para mone
das o para joyerías se le debe combinar con cobre, -
plata, estaño y otros metales para obtener la dure -
za, durabilidad y elasticidad necesarias.

El peso específico del oro puro está entre -
19.30 y 19.33 lo que lo hace uno de los metales más-
pesados.

Ni el aire ni el agua a ninguna temperatura-
afectan o pigmentan al oro, ni lo hace el ácido sul
fídrico, tampoco es soluble en ácidos sulfúrico, -

nítrico o clorhídrico. Se disuelve fácilmente en combinaciones de ácido nítrico y clorhídrico (agua regia). También, se disuelve en otros pocos agentes químicos como el cianuro de potasio y en soluciones de bromo y cloro.

ALEACIONES DE ORO PARA COLADOS DENTALES:

Las aleaciones de oro que se utilizan para el colado de diversos tipos de restauraciones coladas se dividen en varios grupos característicos. En general, las aleaciones con alto contenido de oro son relativamente débiles y blandas y su aplicación se limita a restauraciones simples. Cuando el tipo de restauración es más complejo (por ejemplo una prótesis parcial removible diseñada para soportar elevadas concentraciones de tensiones), la composición de la aleación a utilizar se hace más resistente.

Las desventajas más salientes son su color, el alto coeficiente de conductividad térmica y su difícil manipulación. La pureza del oro es de 99.99 % o mayor.

La capacidad de ser soldado a la temperatura ambiente, siempre que la superficie no tenga gases absorbidos ni otras impurezas, es una propiedad particularísima del oro. Esta característica hace posible el uso del oro en restauraciones que se realizan directamente en la cavidad tallada.

Los productos actuales pueden ser divididos en:

- 1.- Oro en hojas.
- 2.- Precipitado electrolítico (oro mate).
- 3.- Oro en polvo.

ORO EN HOJAS. - Es el más maleable de los metales, se puede convertir, por laminación, en hojas-

extraordinariamente delgadas y luego batirlo con un masticillo sobre un bloque de granito, hasta que sea tan delgado que deje pasar la luz (6.4 micrones). Es por eso que se llama oro en hojas.

Por lo general, el oro viene en hojas de 4-pulg.² (25 cm.²) de diferentes espesores. Si la hoja pesa 4 gr. se le denomina del "núm. 4". Si la hoja pesa 6 gr. se le denomina del "núm. 6".

Se pueden poner varias hojas una sobre otra y formar el oro en hojas laminado, y puede dárseles después forma de tabletas o cilindros.

ORO ELECTROLITO.- Otra forma de oro puro usada con frecuencia para restauraciones dentales es el oro electrolítico u oro mate. Es un polvo formado por precipitación electrolítica. Después, el oro es comprimido en tiras y calentado a una temperatura inmediatamente inferior al punto de fusión del oro, proceso denominado aglomeración.

El oro mate viene en pequeñas tiras delgadas que el dentista corta según sus necesidades. Al igual que el oro en hojas se puede adquirir en forma de cilindros y cordones. Por lo general, se prefiere oro mate por su facilidad de constituir el volumen interno de la obturación, pues es más fácil compactarlo y adaptarlo a las paredes retentivas de la cavidad.

Sin embargo se recomienda el oro en hojas -- para la superficie externa de la restauración, es decir, se cubre el oro mate con una capa de oro en hojas.

ORO EN POLVO.- De cuando en cuando, se fabricaban polvos de oro aglomerados. Estos aglomerados venían con un líquido, tal como el alcohol o ácido carbónico, para mantener unido el polvo.

mento de introducirlo en la cavidad y comenzar la compactación.

ORO COHESIVO Y NO COHESIVO.- Todas estas formas de oro puro pueden clasificarse también en cohesivos y no cohesivos. La particular propiedad del oro de unirse o soldarse a la temperatura bucal, bajo presión, depende de que haya una superficie limpia, sin impurezas.

El oro como la mayoría de los metales atrae gases, como por ejemplo oxígeno, a su superficie y toda película de gas absorbido impide la cohesión de las porciones agregadas durante la compactación.

Por ello el fabricante proporciona oro libre de contaminadores superficiales, y por lo tanto cohesivo. Entonces el oro se denomina, oro en hojas cohesivo, oro mate cohesivo etc.

Sin embargo se puede dejar que los gases se acumulen durante la manufactura, y que queden sobre la superficie; entonces, el oro para obturación directa será no cohesivo.

El oro cohesivo viene únicamente en hojas.-- El oro en hojas cohesivo se debe guardar en un frasco cerrado y debe ser expuesto a la atmósfera el menor tiempo posible para evitar la contaminación.

COMPACTACION DEL ORO COHESIVO EN HOJAS.- En la cavidad se tallan puntos de partida y en ellos se atacan los primeros trozos de oro. Después, se van soldando los demás trozos a los ya atacados. De esta manera, se prosigue la compactación hasta llenar gradualmente la cavidad.

PROPIEDADES FISICAS DEL ORO COMPACTADO. La -

dureza es uno de los factores decisivos en la evaluación de la eficacia, de una restauración.

Cuanto mejor sea el control de las variables que intervienen en la preparación del oro, y su inversa.

La resistencia del oro fue determinada midiendo la resistencia transversal. La resistencia transversal, es un reflejo de los tres tipos de fuerzas: de compresión, de tracción y tangencial.

La resistencia transversal, la dureza y la densidad son algo mayores en las combinaciones de oro mate y oro en hojas, comparadas con las del oro en polvo o el oro mate solos.

El oro en hojas tiene la máxima capacidad de reducir la porosidad interna, debido a su estructura densa y laminada.

Lamentablemente las restauraciones de oro para obturaciones directas no tienen una resistencia y resiliencia general equivalente a las hechas de aleaciones dentales. Por consiguiente no se les puede utilizar para rodear al diente, es decir como corona colada, ni pueden soportar fuerzas si se les utiliza para restaurar cúspides. Es por ello que el uso de los oros para obturación directa está limitado a zonas donde simplemente "rellenan y no cubren ni reconstruyen el diente. Por lo tanto, se utilizan en restauraciones de clase II o clase V.

ALEACIONES DE ORO PARA COLADOS DENTALES.

El colado es una de las técnicas más difundidas para la confección de restauraciones metálicas fuera de la boca. Se hace en cera un patrón de la es

estructura dentaria o aparato dental, que se desea reproducir en metal. Se recubre la cera con un revestimiento cuya composición es una mezcla de hemidrato alfa de yeso y sílice, que se une con el agua de la manera corriente. Una vez endurecido el revestimiento, se elimina la cera. La estructura obtenida es una reproducción muy fiel del patrón, siempre que se haya seguido la técnica apropiada.

QUILATES Y LEY.- El contenido de oro de la aleación dental se mide por el quilate o ley de la aleación.

El quilate de una aleación es la cantidad o partes de oro puro, de un total de 24, que contiene la aleación. El oro de 24 k., es puro; el oro de 22-kilates es una aleación de 22 partes de oro puro y las dos restantes de otros metales.

La ley de una aleación de oro es la cantidad por mil de oro puro que contiene. Si, por ejemplo, el contenido de oro constituye las tres cuartas partes de una aleación, su ley es de 750. La ley de oro puro es 1000.

COMPOSICION.- Una de las consideraciones importantes de la composición de las fórmulas de aleaciones de oro para uso dental es que deben contener la suficiente cantidad de metal precioso para asegurar que la restauración no cambie de color por la acción de los líquidos bucales.

La básica es una aleación de oro, cobre y plata. Sin embargo, en la mayoría de estas aleaciones suele haber una pequeña cantidad de paladio.

Cuando se necesita mayor resistencia y dureza, se añade platino y más paladio.

EFFECTOS GENERALES DE LOS COMPONENTES:

ORO.- Es el principal componente de las aleaciones cuyo color es el de este metal. Su función es de color y conferir a la obturación resistencia a la pigmentación y al deslustrado.

El oro también confiere ductibilidad a la aleación, eleva el peso específico y junto con el cobre es un factor que interviene en el tratamiento térmico de las aleaciones de oro.

COBRE.- Aumenta la resistencia y la dureza. El cobre hace descender el punto de fusión de la aleación. El cobre reduce la resistencia a la pigmentación y a la corrosión de la aleación por eso su uso es limitado. Aumenta la ductibilidad.

PLATA.- Tiende a blanquear la aleación y enriquece el color amarillo al neutralizar el color rojizo aportado por el cobre. Contribuye a la ductibilidad de la aleación de oro en presencia del paladio.

PLATINO.- Actúa como endurecedor. Aumenta la resistencia a la pigmentación y corrosión. Blanquea las aleaciones de oro.

PALADIO.- Como el paladio es más barato que el platino, se suele reemplazar por éste en las aleaciones.

CINCO.- Se añade en pequeñas cantidades como elemento depurador. Hace descender el punto de fusión.

En combinación con el paladio contribuye a la dureza. También puede blanquear la aleación.

INDIO.- Elemento depurador. Favorece la

fluidez del colado.

ESTRUCTURA GRANULAR.- Uno de los factores que influyen substancialmente en la resistencia de los metales es el tamaño de los granos. El refinado del tamaño de los granos ha constituido una parte importante de la investigación para aumentar la resistencia de las aleaciones de oro para colados dentales.

TEMPERATURA DE FUSION.- La aleación debe estar completamente líquida de temperatura de colado para que se le pueda introducir en el molde. Por consiguiente hay que calentar la aleación, por encima de la temperatura correspondiente al líquido.

El intervalo de temperatura de fusión, así como la temperatura de colado, debe darlos al fabricante de la aleación. Por lo general, la temperatura de colado aconsejada es de 65°C por encima de la temperatura del liquidus.

El valor mínimo de esta temperatura es de 939°C para aleaciones tipo I, 900°C para tipos II y III y 870°C para tipos IV.

TRATAMIENTO TERMICO DE ENDURECIMIENTO.- Se coloca la aleación en un horno eléctrico durante 10 min. a 700°C y después se le enfría bruscamente por inmersión. En este período, presumiblemente todas las fases intermedias se transforman en solución sólida desordenada, y el enfriamiento brusco impide su ordenamiento durante el enfriamiento. Este tratamiento está indicado para estructuras que han de ser desgastadas, modeladas o trabajadas en frío de alguna otra manera, sea dentro de la boca o fuera de ella.

Aunque 700°C es una temperatura promedio de-

ablandamiento correcta, cada aleación tiene su temperatura óptima y el fabricante está obligado a especificar la más favorable.

El tratamiento térmico de endurecimiento puede ser efectuado de tres maneras:

1.- Se enfría la aleación lentamente desde la temperatura de 700°C , correspondientes al rojo.-- Este tratamiento deja tiempo para que se produzcan las reacciones correspondientes del estado sólido.

2.- Enfriar la aleación en un horno desde 400°C hasta 250°C durante 30 min., y después enfriar bruscamente por inmersión en agua.

3.- El tratamiento endurecedor más práctico es el que se hace por recalentamiento o envejecimiento de la aleación a una determinada temperatura durante un tiempo definido antes de sumergirla en el agua. La temperatura de envejecimiento depende de la composición de la aleación, pero por lo general se halla entre 200°C y 450°C . El tiempo oscila entre 15 y 30 min. El fabricante especifica tiempo y temperatura convenientes.

En todos los casos primero se somete la aleación a un tratamiento de ablandamiento y luego el de endurecimiento.

CLASIFICACION DE LAS ALEACIONES DE ORO PARA COLADOS DENTALES.

Se clasifican de acuerdo con su uso, así como por su dureza y otras propiedades.

TIPO 1.- Los valores de dureza Vickers de las aleaciones deben hallarse entre 50 y 90. En --

aleaciones de oro, plata y cobre, que raras veces -
contienen platino o paladio.

Son bastante dúctiles, se les bruñe con faci-
lidad. No se les puede someter a tratamiento endure-
cedor. Sus puntos de fusión son muy elevados y hay -
que calentar a temperaturas que excedan levemente --
de 950 a 1050°C para que se fundan completamente.

Las aleaciones de tipo I son aleaciones pa--
ra incrustaciones de oro que no se hallan sometidas-
a grandes esfuerzos, tales como en la cavidades sim
ples proximales de incisivos y caninos, y en las del
tercio gingival.

TIPO II.- Las aleaciones de éste tipo tie-
nen números de dureza Vickers que varían de 90 a -
120. Este tipo contiene algo de paladio y platino y-
el contenido de cobre es más elevado que en el tipo-
anterior. Con frecuencia estas aleaciones se clasi-
fican como "claras" o "oscuras" según la cantidad -
de cobre que contenga. Su temperatura de fusión --
es algo inferior a la de las aleaciones de tipo I. -
Se funden completamente a temperaturas mayores de --
927°C a 971°C.

TIPO III.- Este tipo de aleaciones contiene-
paladio y platino que confieren mayor resistencia. -
Debido al platino y paladio que contienen, tienden a
ser de mayor amarillo más claro que los otros tipos
de aleación.

Estas aleaciones han desplazado a los tipos-
I y II en el uso. Están indicadas para coronas o pi-
ñones de puentes sometidos a fuerzas intensas duran-
te la masticación.

TIPO IV.- Aleaciones aptas para aparatos -- colados y grandes, tales como sillas, prótesis parciales de una pieza y barras linguales. Este tipo de aleación tiene gran resistencia y resiliencia.

La temperatura de fusión no puede ser excesivamente alta, porque hay que fundir una cantidad considerable de aleación de una sola vez. Por ello la temperatura de fusión de este tipo de aleación -- entre 871° y 982°C es menor que la de los otros tipos.

Se hace descender la temperatura de fusión -- agregando mayor cantidad de cobre a expensas del contenido de oro. Esta aleación se emplea para el colado de aparatos removibles que se limpian o pulen fuera de la boca.

El número de dureza Vickers de estas aleaciones debe ser de 150 o mayor, después del tratamiento térmico de ablandamiento.

CORROSION.- Las aleaciones de oro se pigmentan y deslustran o corroen en la boca, en determinadas condiciones. El contenido de metal precioso -- (oro, platino, paladio) debe ser el suficiente para evitar la corrosión.

Si la restauración de aleación de oro se halla en contacto con una restauración de metal diferente, tal como una amalgama, puede producirse una pigmentación y corrosión electrolítica. Como consecuencia de la corrosión electrolítica, el mercurio y otros elementos se difunden de la amalgama a la aleación de oro.

Es posible que la restauración de aleación de oro se pigmente en la boca, aunque no halla otras restauraciones. En tal caso, la falta de homogeneidad superficial de aleación, debida a la nucleación e inclusiones, son las principales causas posibles.

La nucleación puede producirse por muchas causas posibles, pero el enfriamiento lento de aleación entre sus liquidus y sólidos y a temperatura ambiente en el estado sólido, colabora grandemente a lograr la homogenización de la nucleación.

Otra manera de reducir la nucleación es alterar la composición de la aleación para que durante la solidificación haya un intervalo de temperatura de fusión pequeña. A este respecto son excelentes las aleaciones de oro.

El primer paso en el colado de una incrustación o corona es la preparación de un patrón de cera. Se talla una cavidad en el diente y se modela un patrón, directamente en el diente o sobre un troquel que reproduce el diente y la cavidad tallada. Si el patrón se hace en el diente, se dice que es la técnica directa si se prepara sobre un troquel el procedimiento lleva el nombre de técnica indirecta.

El patrón de cera es la forma del molde en cual se cuela la aleación de oro, el patrón debe reproducir exactamente las estructuras dentarias perdidas.

Una vez retirado el patrón de la cavidad, se le incluye en un material de yeso, conocido como revestimiento. Este proceso se denomina revestido del patrón.

Una vez obtenido el patrón, se une a el una espiga o perno para colado, y se le incluye en el revestimiento, que se compone de una mezcla de hemidrato alfa de yeso y una variedad de sílice se le mezcla con agua como si fuera yeso común o yeso piedra, se coloca alrededor del patrón y se deja fraguar, - cuando el revestimiento endurece, se quita el perno- para colado, se elimina la cera y se fuerza metal - fundido hacia el molde o cámara de colado dejada por la cera, a través del bebedero o conducto formado - por el perno.

Existen diferentes tipos de revestimiento. - Los revestimientos de tipo I son los empleados para- el colado de incrustaciones o coronas y cuando la - compensación de contracción de colado de la aleación se realiza principalmente por expansión térmica del- revestimiento.

Los revestimientos del tipo II también se - usan para el colado de incrustaciones, pero la com - pensación se hace por expansión higroscópica de re - vestimiento.

Los revestimientos del tipo III se utilizan- para confeccionar prótesis parciales de aleaciones de oro.

REVESTIMIENTO.- Se quita del patrón de cera - toda la suciedad superficial y sustancia separadora. Se puede usar una solución de jabón. Después se en- uaga el patrón con agua a la temperatura ambiente-- y se seca suavemente con aire. Se prepara el reves- timiento, se vibra se llena el cilindro de colado y- se pinta minuciosamente el patrón con un pincel blanco. Se coloca el patrón en el cilindro para colado- y se vierte revestimiento hasta llenarlo.

Una vez que el revestimiento ha endurecido--

por lo menos durante una hora, se puede comenzar la eliminación de la cera y el calentamiento del revestimiento hasta la temperatura de colado. Se retira con cuidado la base para colado de manera que el perno quede en el revestimiento. A continuación, se retira cuidadosamente el perno para no fracturarla superficie que rodea al bebedero, luego se invierte el cilindro, y con un pincel se quitan todas las pequeñas partículas de revestimiento de la zona del bebedero.

ELIMINACION DE CERA Y CALENTAMIENTO.- El cilindro para colado que contiene el patrón revestido en calentado lentamente hasta la temperatura a que se obtiene la expansión máxima del revestimiento a 700°C .

Un período de calentamiento seguro para un revestimiento de incrustaciones es no menor de 60 min.

Después se funde el metal en un crisol y una vez que está por encima de 38°C y 66°C . Hay varios aparatos para fundir la aleación, así como para hacer el colado. Uno de ellos esforzando el oro dentro del molde bajo presión de aire.

LIMPIEZA DEL COLADO: Una vez concluido el colado se le tira el cilindro y se sumerge en agua en cuanto al botón emite un tono rojo apagado.

Se lava perfectamente, se adapta al molde, se recorta y se pule.

En el tema anterior se menciona las propiedades y características del oro, a pesar de ser uno de los metales de mayor aceptación en el uso de aleaciones dentales, actualmente su uso ha disminuído notablemente debido al alto costo de este material.

A continuación de mencionan algunos de los datos técnicos de las aleaciones comunes más usadas.

LIGA DE PLATA-ZEYCODEN.

TEMPERATURA DE FUSION (LIQUIDUS), 750°C

USOS: INCRUSTACIONES, CORONAS Y FUENTES HASTA TRES UNIDADES.

CONTENIDO DE PLATA: 80%.

ZEYCOCAST

ALEACION PRECIOSA A BASE DE PALADIO Y PLATA (25% PALADIO)

TEMPERATURA DE FUSION: 1090°C (LIQUIDUS)

TEMPERATURA DE VACIADO: 1150°C

NUMERO DE DUREZA BRINELL: 135 (REBLANDECIDO 800°C, -- ENFRIADO EN AGUA).

NUMERO DE DUREZA BRINELL: 145 (REBLANDECIDO 450°C. - ENFRIADO EN AIRE).

USOS: INCRUSTACIONES; CORONAS Y PUENTES FIJOS.

ZEGALLOY.

ALEACION PARA TODO TIPO DE PORCELANA.

TEMPERATURA DE FUSION: 1200°C (LIQUIDUS).

TEMPERATURA DE DESGACIFICADO: 1000°C (AL VACIADO).

TEMPERATURA DE VACIADO: 1250 °C.

NUMERO DE DUREZA BRINELL: 220.

FUNDE CON SOPLETE DE OXIGENO, SOPLETE GAS-OXIGENO Y TODO TIPO DE MAQUINAS ELECTRICAS PARA VACIADO.

PRADEN.

METAL PARA PRACTICAS DENTALES

TEMPERATURA DE FUSION: 870°C (LIQUIDUS)

PROPIEDADES DEL TRABAJO EN EL LABORATORIO SIMILARES
A LAS ALEACIONES DE ORO.

MICROLIT.

METAL PARA REMOVIBLES A BASE DE CROMO, COBALTO Y MO
LIBDENO.

NUMERO DE DUREZA BRINELL 380.

TEMPERATURA DE FUSION: 1450°C (LIQUIDUS).

FUNDE CON SOPLETE DE OXIGENO-ACETILENO; DE GAS-OXI--
NO Y TODO DE MAQUINAS ELECTRICAS.

CONCLUSIONES

Los temas incluídos en esta tesis tienen la intención de contribuir a que se adquiriera una mejor y más completa idea del origen y formación de cada una de las partes que forman un diente y de sus relaciones íntimas con la pulpa. Así como los principios básicos para la preparación de cavidades y las ideas necesarias para saber en un momento dado que tipo de obturación es la más conveniente de acuerdo al estado en que se encuentra el diente, el conocer porque ponemos una amalgama y el porque una incrustación.

También se incluyen temas de vital interés, como son las bases medicamentosas, su función que desempeñan dentro de un diente, su manipulación y propiedades. Y otros temas que son la base de la operatoria dental.

En la odontología así como en otras profesiones existen ramas que se derivan de la misma y que por lo tanto merecen ser estudiadas como una especialidad. Sin embargo no podemos llegar a esa especialidad sin que nuestros conocimientos primarios partan de una base firme y consistente.

Este es el caso de la operatoria dental que desde mi punto de vista la considero como la base absoluta de todo conocimiento referente a los dientes. Si se tiene el conocimiento claro de lo que es un diente, como está basada su morfología, su estructura, su posición y su relación con los demás dientes se comprenderá mejor lo referente a su función normal, como primer punto, y como segundo término de importancia el conocer todo lo referente a la patología y a las anomalías que se encuentran dentro de la boca.

Partiendo de lo anterior llego a la conclusión, que el tratamiento clínico operatorio, se realiza parte por parte, diente por diente, hasta conseguir la rehabilitación clínica completa.

Sólo mediante el conocimiento teórico, podemos llegar a tomar decisiones inteligentes en beneficio de nuestros pacientes.

B I B L I O G R A F I A

TRATADO DE HISTOLOGIA

AUTOR: HAM.

EMBRIOLOGIA HUMANA.

AUTOR: PATTEN.

TECNICA DE OPERATORIA DENTAL.

AUTOR: NICOLAS PARULA.

ODONTOLOGIA OPERATORIA

AUTOR: WILIAM GILMORE.

OPERATORIA DENTAL

MODERNAS CAVIDADES

AUTOR: ARALDO ANGEL RITACCO.

OPERATORIA DENTAL.

AUTOR: JULIO BARRANCOS MOOMEY

OPERATORIA DENTAL.

FACULTAD DE ODONTOLOGIA.

S.U.A.

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES

AUTOR: SKINNER Y RALPH W. PHILLIPS.

MATERIALES DENTALES.

AUTOR: PEYTON.

ENDODONCIA.

AUTOR: MAISTO.