

259
20

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



TECNICAS Y METODOS DE OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
PRESENTA

NORMA RAMOS LARA

MEXICO, D. F.

MARZO 1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

Introducción	4
I.- GENERALIDADES:	
- Anatomía Pulpar	5
- Acceso y reconstrucción temporal	12
- Preparación de Conductos Radiculares	15
II.- MATERIALES DE OBTURACION DE CODUCTOS RADICULARES:	
- Características	20
- Clasificación	
Rígidos	20
Plásticos	
1.- Selladores;	23
A) A base de Zoc	27
- Grossman	27
Rickert	30
Tubli-Seal	33
Endomethasone	36
N ₂ Normal	39
Apical	40
B) Resinas Plásticas	45
AH 26	45
Diaket A	49
C) Resinas Hidrofilicas	53
- Hydron	53
D) Gutapercha	58
- Gutapercha Modificada:	60

a) Kloroperka N/O	63
b) Cloropercha	63
2.- Pastas;	64
A) Pastas Antisépticas	64
a) Pasta de Walkoff	64
b) Pasta lentamente reabsorbible de Maiste	64
B) Pastas Alcalinas	66
- Hidróxido de Calcio químicamente puro	66
a) Dycal	68
b) Pulpdent	68
c) Hypo-cal	68
III.- TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES:	
1.- Técnicas de Condensación Lateral	73
2.- Técnica de Condensación Vertical	77
IV.- METODOS DE OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES:	
- Cono Unico	79
1.- Gutapercha	79
2.- Plata	82
3.- Silver-percha	87
- Cono Invertido	89
- Obturación Apical con Hidróxido de Calcio	91
- Cono de Gutapercha Enrollada	97
- Schilder (tridimensional)	100
- Termomecánica (Dr. Moreno de León)	104

- Difusión Seccional Modificada (Henry Kahn).....	109
- Solidifusión	112
- Mc. Spadden	116
IV.- CONCLUSIONES	120
V.- BIBLIOGRAFIA	121

INTRODUCCION

La Endodoncia es la especialidad odontológica que más posibilidades nos ofrece para la conservación del órgano dentario, siendo ésta una ciencia que se encarga de cuidar de la profilaxis y del tratamiento del endodocio (llámese así a la dentina, cavidad pulpar y pulpa en conjunto) y de la región apical y periapical.

En su formación académica, el estudiante de Odontología se enfrenta a una problemática básica que es la elección de una técnica de obturación adecuada para el caso que ese momento este tratando; es por eso que debemos estar preparados para poder elegir e identificar la variedad de técnicas y métodos que existen y sus indicaciones de acuerdo a el diagnóstico pulpar.

La obturación del conducto radicular es la fase final del tratamiento endodóntico, por lo cual es de gran importancia sellar el conducto hermeticamente y eliminar toda puerta de acceso a los tejidos periapicales dentro de un límite aceptable.

Serán descritas las técnicas y métodos de obturación mencionando las ventajas y desventajas de los mismos.

I.- GENERALIDADES.
ANATOMIA PULPAR
(HISTOLOGIA Y FISIOLOGIA DE LA
PULPA DENTARIA).

La pulpa es un tejido conectivo rico en líquido sumamente vascularizado, contiene un conjunto homogéneo de células, substancia intercelular, elementos fibrosos, vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas.

FUNCIONES:

Tiene cuatro funciones principales:

- a) Formación de dentina.
 - b) Nutrición de la dentina y el esmalte.
 - c) Inervación del diente.
 - d) Defensa del diente.
- a) Del conglomerado mesodérmico (conocido como papila dentaria) se origina la capa celular especializada de odontoblastos y estos inician la formación de dentina creando la forma principal de la corona y la raíz dentaria.
- b) La nutrición de la dentina es por medio de los odontoblastos a través de los tubulos de la dentina que los odontoblastos han creado.
- c) La inervación del diente tiene relación con los túbulos

dentenarios y las prolongaciones odontoblásticas en su interior, a los cuerpos celulares y a los nervios sensitivos de la pulpa.

d) La defensa es provista por la neoformación de la dentina frente a los irritantes.

DESARROLLO

Cuando el germen esta presente en la lámina dental comienza el desarrollo de la pulpa.

Aparece la papila dentaria que después pasa a ser el órgano detario (tiene un forma de casquete). Cuando el epitelio interno del esmalte esta formado los odontoblastos comienzan a producir dentina y cuando ésta termina de formarse aparecen los ameloblastos para formar el esmalte, así se da la forma externa del diente y de la pulpa.

La dentina se forma con mayor rapidéz en piso y techos pulpares. La pulpa forma y modela el alojamiento en la cámara pulpar, el desarrollo de esta se inicia antes del desarrollo del diente, esta nunca deja de producir dentina, aunque no se presente la agresión.

La cámara pulpar presenta un techo que esta limitado por los cuernos pulpares, en dientes unirradiculares la cámara pulpar llegaría hasta el tercio cervical.

El cemento se produce durante toda la vida, al aumentar estrecha la entrada del conducto.

La cámara pulpar por lo regular coincide con la anatomía

externa del diente, cuando se inicia el proceso carioso hay producción de dentina reparadora y por lo tanto hay una reducción progresiva del tamaño de la cámara.

Conducto Radicular:

Un cordón de tejido conectivo pasa desde el ligamento periodontal a los conductos radiculares y hasta la cámara pulpar por medio de la cual es abastecida; la forma del conducto por lo general es la forma que tiene la raíz. Los conductos sufren los mismos cambios por la pulpa que la cámara.

Foramen:

La forma del ápice radicular esta determinada por la ubicación de los vasos sanguíneos, es más frecuente encontrar forámenes múltiples y no un foramen único, éste es principalmente en zonas laterales. El ápice es la parte final de la raíz o punta de la raíz.

El foramen anatómico o unión cemento dentina conducto es la entrada del filete vasculonervioso, el paquete anatómico es el conjunto de arterias y venas cubiertos por una aponeurosis.

El forámen fisiológico está contenido entre el ápice y el foramen anatómico.

Conductos Accesorios:

Estos conductos pueden aparecer a cualquier nivel y quedar sellados con dentina o cemento, la zona más común es en la bifurcación de los molares.

Elementos Estructurales:

- Células de defensa (células mesenquimatosas indiferenciadas, histiocitos o células errantes que tienen capacidad de convertirse en macrófagos y células linfoides o linfocitos de los tejidos).
- Odontoblastos.
- Fibras de Korff.
- Fibras Oxitalánicas.
- Fibroblastos y fibras colagenas.

Vasos Sanguíneos y Circulación pulpar:

Las venas y arterias de la pulpa tienen paredes muy delgadas, las venas más grandes se estrechan al acercarse el foramen.

Las terminaciones nerviosas libres del S.N.C. son las que originan la sensación del dolor, al haber mayor afluencia de sangre hacia la pulpa se aumenta la presión hidráulica sobre las terminaciones nerviosas libres y se produce el dolor.

Cambios Regresivos: (Patológicos)

- Nódulos pulpaes.
- Dentina secundaria y Dentina reparativa.
- Esclerosis de los tubulos.
- Fibrosis pulpar.

Estructura pulpar e inflamación:

La inflamación implica una reacción vascular rápida que

nos da como consecuencia mayor aporte sanguíneo en la zona, más líquido de substancia fundamental provocando así que el tejido muera por el gran flujo vascular.

La vitalidad pulpar esta vinculada por la circulación más no con su mecanismo sensitivo, la presión pulpar guarda relación con los latidos cardíacos y cae cuando se liga la arteria carótida primitiva pero se eleva si se liga la vena yugular.

El descenso de la temperatura pulpar provoca el descenso de la presión pulpar.

ANATOMIA TOPOGRAFICA. (Forma anatómica de cada diente).

El incisivo central superior tiene una forma triangular, presente un sólo conducto y es unirradicular.

El incisivo lateral superior y el canino tienen forma ovoidéa y un solo conducto, son unirradiculares.

Los incisivos centrales inferiores y los laterales son unirradiculares, rara vez con dos conductos, con agujeros apicales separados y su forma es ovoidéa.

El canino inferior presenta un solo conducto y tiene una forma ovoidéa, es unirradicular.

El primer premolar superior presenta dos raíces una vestibular y una lingual, más de un conducto por raíz y tiene una forma ovoidéa.

El segundo premolar superior presenta una sola raíz, su forma es ovoidea y es ligeramente mayor en sentido vestibulo

lingual que el anterior.

El primer premolar inferior presenta una sola raíz, existen dos o tres conductos, su cámara pulpar es de forma ovoidea y se puede dividir a lo largo del tercio apical en varios conductos.

El segundo premolar inferior es más chico que el primero, presenta una sola raíz y su forma es ovoidea.

El primer molar superior presenta tres raíces en sentido tripode, la palatina que es la raíz más larga en comparación con la disto-vestibular y la mesio-vestibular que son más o menos del mismo tamaño. La raíz palatina es curvada en su tercio apical hacia vestibular, esta raíz es la que permite un acceso más sencillo, por ser más amplio y más plano.

La raíz disto-vestibular es cónica y habitualmente recta, presenta un solo conducto. La raíz mesio-vestibular en un 14% tiene dos forámenes y en un 36% dos orificios de entrada, el orificio extra se encuentra entre el mesio-vestibular y el palatino.

El primer molar inferior tiene dos raíces y dos conductos que se localizan uno en la raíz mesial y el otro en la raíz distal (es muy común encontrar dos conductos en la raíz mesial), esta raíz suele ser más amplia y más accesible en la preparación de cavidades. Las raíces mesiales suelen estar curvadas sobre todo en sentido mesio-vestibular.

El segundo molar superior presenta tres raíces agrupadas

y a veces fusionadas, son más cortas y no tan curvas en comparación con el primer molar, en ocasiones los tres orificios de entrada forman un ángulo obtuso, el piso de la cámara pulpar es convexo.

El segundo molar inferior presenta dos raíces que son más próximas entre si, la raíz distal rara vez posee dos conductos.

El tercer molar presenta conductos cortos y tortuosos, normalmente sus raíces se presentan fusionadas.

ACCESO Y RECONSTRUCCION TEMPORAL.

El acceso es la remoción del techo pulpar y en ocasiones la rectificación cuidadosa de alguna de las paredes de la cámara pulpar para un mejor abordaje de conductos.

Postulados para el acceso:

- 1.- Retirar todo tejido carioso.
- 2.- Retirar todo esmalte sin dentina sana.
- 3.- Retirar todo tejido (encia) o material (medicamentos) ajenos al diente.

Pasos para la realización del acceso pulpar;

a) Apertura de la cavidad.-

Para establecer el acceso completo a la instrumentación desde el margen cavitario hasta el foramen apical hemos de dar forma y posición correcta a la abertura de la cavidad endodóntica, ésta forma va de acuerdo con la anatomía interna del diente (pulpar), es por eso que éstas preparaciones se tengan que hacer del interior al exterior, para que la preparación se correcta se deben tomar en cuenta tres factores de la anatomía interna;

- 1) Tamaño de la cámara pulpar: según sea en pacientes jóvenes o viejos y si es en dientes anteriores o posteriores.

2) Forma de la cámara pulpar: el contorno de la cavidad de acceso terminada debe reflejar exactamente la forma de la cámara pulpar.

3) Número y curvatura de los conductos.

b) Forma de Conveniencia.-

El acceso nos sirve para localizar los conductos del diente a tratar, después de haber hecho la eliminación total del techo pulpar (hasta tener la pared de la cámara pulpar limpia), se limpia la cavidad llena de sangre con torundas de algodón impregnadas de agua y después con torundas de algodón secas.

Con el explorador de conductos radiculares corroboramos la entrada del conducto, lo deslizamos con suavidad desde el borde del esmalte hasta el conducto radicular y dentro del conducto lo soltamos para ver donde el conducto nos avienta el explorador.

Ventajas;

- Libre acceso a la entrada del conducto.
- Acceso directo al foramen apical.
- Ampliación de la cavidad para adaptarse a las técnicas de obturación.
- Dominio completo de los instrumentos ensanchadores.

Cuando por cumplir los postulados del acceso destruimos toda la corona clínica del diente a tratar, ésta se tiene que reconstruir temporalmente para lograr hacer el tratamiento con limpieza de la zona, pues sería imposible la colocación

de la grapa y el dique si no hubiera tejido donde se apoyara ésta.

La reconstrucción se puede haer con un anillo de cobre de ortodoncia, según el diente que sea y que tanto se tenga que reconstruir pues también se puede hacer con amalgama y resina.

Se mide el anillo en el cuello del diente, se recorta, se ajusta y se cementa para recuperar la porción coronaria faltante.

Posteriormente se retira esta reconstrucción provisional (una vez terminado el tratamiento) y se coloca la que será la definitiva en el diente.

PREPARACION DE CONDUCTOS

La preparación de conductos tiene dos objetivos;

- 1.- Limpieza y esterilización de los conductos.
- 2.- Dar una forma específica para recibir una obturación.

La limpieza de la cavidad la conseguimos por medio de las limas, la forma nos la da la pulpa y la limpieza de la cavidad (trabajo biomecánico).

Una vez establecida la longitud del diente, (por medio de la radiografía inicial) y habiendo lavado a fondo el conducto para eliminar los residuos de la pulpa cameral se comienza el ensanchamiento por medio de las limas.

La selección del primer instrumento debe ser tomando en cuenta la amplitud del conducto, generalmente se usan limas delgadas (número 8, 10 ó 15) que ofrezcan resistencia a la tracción.

Forma de resistencia y de retención;

Después de haber lavado la cavidad se introduce el primer instrumento en el conducto hasta la conductometría real, se gira media vuelta y se tracciona hacia afuera, así se da la forma de retención a nivel del ápice que es de 2 a 5 mm., para que el cono de gutepërcha obtenga un buen sellado.

La forma de resistencia se consigue, no sobreobturando el diente a nivel del foramen apical para evitar problemas posteriores.

Cuando la perforación apical se sucede es importante volver al conducto natural para completar la limpieza de éste y su preparación.

Conductometría o cabometría;

Para seguir la norma de no sobrepasar la unión cemento dentinario se debe hacer una preparación de conductos y una obturación correcta, es estrictamente necesario conocer la longitud exacta de cada conducto, o lo que es igual conocer la longitud precisa entre el foramen apical de cada conducto y el borde incisal o cara oclusal del diente en tratamiento.

Técnica:

- 1.- Conocer de antemano la longitud promedio del diente a intervenir.
- 2.- Medición del diente sobre la radiografía.
- 3.- Sumar ambas cifras y sacar el promedio, ésta longitud se denominará longitud tentativa.
- 4.- Se tomará una lima Standar de bajo calibre (8, 10 ó 15) o de calibre algo mayor en conductos anchos, en la cual se ensartará un tope de goma o de plástico y se deslizará a lo largo del instrumento hasta que quede a la misma distancia de la punta.

5.- Se inserta la lima en el conducto hasta que el tope quede en la cara oclusal o borde incisal y se toma una radiografía.

6.- El instrumento debe quedar a 1 mm. del apice y esta será la longitud activa o longitud real de trabajo que se anotará en la historia clínica.

7.- En los dientes con varios conductos se colocará un instrumento con su respectivo tope en cada conducto y se tomarán dos o tres radiografías cambiando la angulación para evitar la superposición.

Por norma convencional en Endodoncia siempre se debe quedar 1 mm. ó 1 1/2 mm. cortos.

Conductometría aparente; es la medida que va de la parte más alta del borde incisal u oclusal al ápice.

Conductometría real es la medida que se va a tomar en cuenta para trabajar (preparar o ensanchar los conductos).

La preparación del conducto no debe pasar más allá del foramen anatómico, una vez que se ha hecho la extirpación de la pulpa se procede a eliminar la dentina y predentina (tienen tubulos dentinarios susceptibles a descomposición por lo que se tienen que eliminar).

Todas las limas durante la preparación de conductos trabajan al salir, más no al entrar.

La extirpación de la pulpa se puede hacer con:

1.- Tiranervios o sondas barbadas: sirven para la extirpación

de la pulpa vital, también se emplean para aflojar residuos en conductos necróticos o para retirar conos de papel o bolitas de algodón.

2.- Limas de Hedstron: es una navaja en espiral.

3.- Limas tipo K: permiten hacer movimientos de impulsión y tracción.

4.- Ensanchadores: Permiten hacer movimientos de impulsión y tracción.

Todos los instrumentos tienen diferentes medidas pero en su parte activa miden 16 mm.

Los lubricantes que se utilizan para la preparación de conductos son la glicerina, glicerina con alcohol y el amozan.

Amozan (composición); al contacto con el diente produce;

- Glicerina efervescencia.

- Peroxido

- Ac. Citrico

Preparación de conductos;

- Se irriga el conducto con agua bidestilada para sacar el exente de dentina, restos de pulpa y líquido lubricante.

- Al cambiar de instrumento se coloca lubricante en la entrada del conducto y se realizan movimientos de impulsión y tracción.

- Se saca la lima hasta que no ofrezca resistencia (normalmente se calculan de 6 a 8 limas para la preparación de conductos radiculares).

Se calcula que siempre y cuando la primera lima ajuste, las dos primeras eliminan la pulpa del conducto radicular, al final de la cuarta lima es predentina, y de la 5^a en adelante se dedican a eliminar dentina.

Si se sucede un taponamiento en el tercio apical de dentina o predentina, se produce una disminución en el tope de la lima y una irritación a nivel periapical, después se regresará a el primer instrumento que se utilizó para remover los residuos que quedaron.

Cuando se está trabajando en seco las navajas o bocados de las limas se van llenando de restos pulpareos, éstos se deben de quitar antes de volver a introducir las en el conducto.

II MATERIALES DE OBTURACION

DEFINICION:

Son sustancias inertes o antisépticas que colocadas en el conducto radicular anulan el espacio ocupado por la pulpa radicular y el creado posteriormente por la preparación de este.

Gran variedad de materiales se han empleado desde el siglo pasado, tratando de encontrar el material o materiales que reúnan las características apropiadas para una correcta obturación, en su gran mayoría tuvieron que ser desechados o abandonados por presentar inconvenientes en su aplicación o intolerancia por parte de los tejidos periapicales.

Al parecer se usaba toda sustancia que no causara daño aparente dentro del conducto tales como el algodón, amalgama, bambú, brea, caucho, cera, cobre, conos de plata, gutapercha, fibra de vidrio, marfil, madera, papel, plomo, parafina, resina, oro, etcétera.

Esta gran variedad de sustancias se pueden clasificar en tres grandes grupos:

A) Materiales en estado sólido (conos de gutapercha, conos de plata y limas).

B) Materiales en estado plástico (hydron)

C) Pastas (Walkoff, Maisto, Diaket etc.).

CARACTERISTICAS QUE DEBE TENER UN MATERIAL DE OBTURACION RADICULAR (según Grossman).

1. Permitir una fácil manipulación con un tiempo de trabajo promedio.
2. Tener estabilidad dimensional (no encogerse ni cambiar de forma después de ser insertado dentro del conducto).
3. Ser capaz de sellar el conducto tanto lateral como apicalmente adaptándose a las diversas formas y contornos de cada conducto.
4. Ser impermeable a la humedad.
5. Ser radiopaco, fácilmente discernible en la radiografía.
6. Ser bacteriostático o por lo menos no dejar que proliferen los microorganismos dentro del conducto radicular.
7. No irritar a los tejidos periapicales (Biocompatibilidad).
8. No pigmentar el diente cambiandolo de color.
9. Ser de fácil desalojo en determinado momento si es necesario

REQUISITOS PARA UN SELLADOR DE CONDUCTOS IDEAL (según Grossman).

1. Ser pegajoso al mezclarlo y adherirse bien al conducto.
2. Tener amplio tiempo de fraguado que de al operador un margen suficiente para hacer los ajustes necesarios en el material de obturación.
3. Tener partículas de polvo muy finas que se mezclen facilmen-

te con el líquido del cemento.

4. Ser bacteriostático.

5. Ser biologicamente aceptable por los tejidos periapicales.

1. SELLADORES.

OXIDO DE ZINC Y EUGENOL.

Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol estan constituidos principalmente por estos dos elementos, se asocian a otras substancias cuando se trata de mejorar sus propiedades biológicas y fisicoquímicas (plasticidad, escurrimiento, adhesividad, tiempo de fraguado asi como la acción antimicrobiana).

APLICACIONES:

Se utiliza para el cementado temporal de restauraciones, recubrimiento en cavidades profundas y material de obturación temporal.

COMPOSICIÓN:

Para el polvo se emplea óxido de zinc puro (U.S.P. o equivalente libre de arsénico), los materiales comerciales pueden tener pequeñas cantidades de relleno tales como sílice; puede existir aproximadamente un 1% de sales de zinc tales como acetatos o sulfatos para acelar el fraguado.

Líquido: se emplea eugenol purificado o en algunos materiales comerciales aceite de clavo (85% de eugenol) un 1% o menos de alcohol o de ácido acético puede estar presente para acelar el fraguado, junto con pequeñas cantidades de agua que es fundamental para el fraguado.

REACCION DEL FRAGUADO:

Oxido de zin + eugenol $\underline{H_2O}$ eugenolato de zinc

Se produce una reacción química entre el óxido de zinc y el eugenol con la formación del eugenolato de zinc.

El mecanismo preciso no se conoce pero la masa fraguada contiene partículas de óxido de zinc residual unidas por una matriz de eugenolato de zinc y cierta cantidad de eugenol libre.

El agua es fundamental para la reacción que es acelerada también por los iones zinc.

PROPIEDADES:

1. Resistencia; la resistencia a la compresión es muy baja, del rango de los 0.7 a 7 mn/m², la resistencia traccional también es muy baja.

2. Solubilidad; la solubilidad es de aproximadamente 1.5% en peso en agua destilada al cabo de 24 horas.

El eugenol es extraido del cemento fraguado por descomposición hidrolítica del eugenolato de zinc. El cemento se desintegra con rapidéz cuando es expuesto a las condiciones orales.

3. Espesor de la película; el tamaño de la partícula de óxido de zinc y eugenol y la viscosidad de la mezcla gobiernan el espesor de la película, el uso de una mezcla fluida permite obtener valores de aproximadamente 40 micrones.

4. Tiempo de fraguado; depende de su modo de preparación y su reactividad, es controlado por la disponibilidad de humedad,

los aceleradores en la reacción polvo/líquido.

MANIPULACION:

El óxido de zinc se lleva a el eugenol lentamente de modo que regauiera un espatulado vigoroso y prolongado especialmente para obtener una mezcla espesa. Para alcanzar una consistencia máxima debe emplearse una relación polvo líquido de 3 o 4 a 1.

EFFECTOS BIOLÓGICOS:

Estos cementos tienen un efecto suavizante y obtundente (que disminuye la sensibilidad) sobre el tejido pulpar, pero irritante sobre otros tejidos conectivos.

La formación de dentina de irritación en la pulpa expuesta es variable.

La compatibilidad biológica es la propiedad más importante que lleva al uso de estos cementos cuando la pulpa esta inflamada.

PRODUCTOS COMERCIALES:

Cavitec (Kerr) S.S. White Cavity Lining (S.S. White, Div. Penwalt Corp.) Pulp. Protex (L.D.Caulk Co.).

VENTAJAS:

Efecto suavizante y obtundente sobre la pulpa, buena capacidad de sellador y resistencia a la penetración marginal.

DESVENTAJAS:

Baja resistencia comprensiva a la abrasión, es soluble y se desintegra en los líquidos orales.

El objeto del uso de los selladores es el de rellenar la interfase cono-pared dentinaria del conducto radicular a fin de compensar las deficiencias de ajuste de los conos y asegurar el sellado tridimensional de los conductos radiculares.

A) A BASE DE OXIDO DE ZINC:

CEMENTO DE GROSSMAN

(1956)

COMPOSICION:

POLVO	Oxido de zinc pro análisis	42 partes
	Resina hidrogenada	27 partes
	Subcarbonato de bismuto	15 partes
	Sulfato de bario	15 partes
	Borato de sodio anhidro	1 parte
LIQUIDO	Eugenol	

Al unirse el óxido de zinc con el eugenol se produce el endurecimiento del sellador, el agregado de resinas aumenta la plasticidad del cemento.

El subcarbonato de bismuto le otorga suavidad y el borato de sodio retarda el tiempo de endurecimiento del sellador.

El eugenol es antiséptico y sedante (que calma el dolor) siendo quelante en presencia de óxido de zinc.

Su color es amarillo claro y puede ser incoloro, al tornarse oscuro (por acción de la luz y el aire) se transforma en ácido cariofílico y es irritante del tejido pulpar y periapical, en este momento se debe descartar su uso.

La preparación del cemento debe ser realizada espatulando polvo y líquido en una loseta de vidrio, incorporando lentamente la mayor proporción de polvo posible, hasta que la mezcla sea levantada en forma de hilos sin romperse.

Gracias a un espatulado correcto se evita que el eugenol quede libre, reduciendo así el poder irritante del cemento, las mezclas excesivamente fluidas generalmente aumentan la contracción de los cementos.

El tiempo de endurecimiento del cemento de Grossman va de las 24 a las 48 horas, dentro del conducto radicular el tiempo se reduce debido al grado de humedad y a la temperatura existentes.

La radiopacidad del sellador depende del sulfato de bario existente en el polvo y se puede considerar de un grado medio, su poder de corrimiento es leve.

Los selladores se diferencian de las pastas en que la interacción química de sus componentes conduce a su posterior endurecimiento o fraguado.

DESVENTAJAS:

- Presenta contracciones con el correr del tiempo.
- No posee una adecuada adhesión a las paredes del conducto (a pesar de la resina que contiene).
- Presenta toxicidad acentuada durante las primeras horas, tornándose luego moderada.

- La sobreobturación accidental se reabsorbe muy lentamente (siendo un material altamente irritante para los tejidos periapicales).

CEMENTO DE RICKERT (KERR Pulp
Canal Sealer) 1931

Es un cemento a base de eugenato de zinc, fue introducido en 1931 como una alternativa de la Cloropercha y la Eucapercha ya que presenta una buena estabilidad dimensional.

COMPOSICION:

POLVO	Plata precipitada	30 g
	Oxido de zinc	41.21 g
	Aristol	12.70 g
	Resina blanca	16 g
LIQUIDO	Escencia de clavo	78 cc
	Bálsamo del Canadá	22 cc.

Por poseer plata precipitada en su fórmula, los residuos de cemento que permanecen en la cámara pulpar podrían manchar el diente en forma definitiva, por lo tanto se recomienda que al usar este producto se realice una limpieza con torundas de algodón humedecidas en xilol ó alcohol de la porción coronaria (debido a la penetración de partículas de plata en el interior de los conductillos dentinarios).

La plata precipitada se dispeza fácilmente en la zona periapical, siendo rodeada rápidamente por fagocitos, dado

el tamaño de las partículas del material es necesario que los macrófagos constituyan células gigantes de cuerpo extraño.

El aristol (Diyodotimol) posee un 43% de yodo, que se desprende en forma lenta y en menos proporción que el yodofor-
mo, siendo así su acción más débil y menos irritante.

La preparación del cemento de Rickert se hace mezclando el contenido de una cápsula de polvo con una gota de líquido, el tiempo de trabajo es de aproximadamente 30 minutos, el endurecimiento comienza a producirse entre los 15 y 30 minutos, para completarse a la hora de preparada la mezcla.

El endurecimiento se acelera en el interior del conducto por la presencia de mayor humedad y temperatura.

Su alta radiopacidad es debida al efecto de la plata precipitada y del aristol, la elevada fluidez del cemento conduce frecuentemente a sobreobturaciones.

El material sobreobturado tiende a ser reabsorbido (partículas de plata se observan en el interior de los fagocitos).

DESVENTAJAS:

- Presenta una buena estabilidad dimensional.
- Buena capacidad de sellado.

DESVENTAJAS:

- Poca adhesión a las paredes dentinarias.
- La toxicidad del cemento de Rickert es importante durante las primeras horas (aunque disminuye pronto debido al rápido endurecimiento del sellador).

- Presenta poco poder bactericida y poca actividad antibacteriana.

TUBLI SEAL.

(Sybron Kerr 1961)

COMPOSICION:

BASE	Yoduro de timol	5%
	Oleorresinas	18.5%
	Trióxido de bismuto	7.5%
	Oxido de zinc	59%
	Aceites y ceras	10%

CATALIZADOR

Eugenol
Resina Polimerizada
Aristol

El Tubli Seal es presentado en dos pomos (base y catalizador), su preparación debe ser realizada espatulando porciones iguales de cada pomo hasta obtener una mezcla homogénea, el material recién preparada tiene una consistencia fluida y una coloración blanquesina. Apenas preparada la mezcla, posee un alto corrimiento, pero disminuye rápidamente debido al endurecimiento del sellador (en el conducto radicular se acelera presentando así dificultades para corregir la obturación de forma inmediata o cuando es necesario obturar varios conductos a la vez, se aconseja preparar una mezcla para cada conduc-

to a obturar).

Su tiempo de endurecimiento es de 17 minutos aproximadamente, su radiopacidad depende de la presencia del trióxido de bismuto y del Aristol.

Es recomendable llevar el material al conducto por medio de instrumentos de mano (limas tipo K) pincelando ligeramente las paredes del conducto radicular, cuando se utilizan espirales de léntulo en la obturación el riesgo de sobreobturación aumenta ya que el sellador se considera de alto corrimiento, la colocación de una cantidad excesiva de material también nos podría llevar a la sobreobturación.

VENTAJAS:

- Presenta una radiopacidad adecuada.
- Buena capacidad de sellado.
- Por su consistencia fluida obtura muy bien conductos laterales, delta apical y anfractuosidades.

DESVENTAJAS:

- Produce una reacción severa y persistente en el tejido tisular (debido a la resina que contiene).
- Posee un alto grado de corrimiento.
- Posee un alto poder tóxico el material recién preparado (que disminuye con su rápido endurecimiento evitando así la solubilidad del sellador).

INDICACIONES:

- En conductos laterales, delta apicales, anfractuosidades

etc.

CONTRAINDICACIONES:

- En conductos con apice inmaduro

ENDOMETHASONE.

COMPOSICION:

POLVO	Oxido de zinc	417 mg
	Dexametasona	0.1 mg
	Acetato de hidrocortisona	10 mg
	Di-yodotimol	250 mg
	Paraformaldehido	22 mg
	Oxido de plomo	50 mg
	Sulfato de bario	cantidad suficiente
	Estearato de magnesio	para 1 g
LIQUIDO	Eugenol	

Producto francés en forma de polvo derivado del óxido de zinc y eugenol, su tiempo de trabajo es de aproximadamente 3 horas y su tiempo de endurecimiento es de alrededor de 20 horas.

El Endomethasone posee un 2.2% de trioximetileno en su fórmula este es un germicida de acción universal, muy volátil y su comportamiento depende de la concentración en que actúa, se presenta en estado sólido (es soluble en agua e insoluble en alcohol), posee un fuerte poder antiséptico debido a su acción precipitante sobre las proteínas. Contribuye a la fijación de los tejidos por lo que se le considera cemento

momificador (debido a la presencia en su fórmula de paraformaldehído).

El cemento contiene dos corticosteroides en su composición: la dexametasona y la hidrocortisona.

La dexametasona tiene un poder antiflogístico 35 veces superior a la hidrocortisona, la cantidad presente en el sellador es de 10 mg y de 0.1 mg respectivamente por cada gramo de polvo.

Al fraguar el cemento y debido a su composición principal de óxido de zinc y eugenol englobará las pequeñas fracciones de corticosteroides y de paraformaldehído que contiene quedando prácticamente inactivadas o sea que la Endomethasone es autolimitante, ya que durante los primeros minutos u horas suavizara la respuesta inflamatoria periapical por su contenido de corticosteroides y más adelante quedaría como un producto inerte, completamente biocompatible y sin interferir en la reparación osteocementaria.

VENTAJAS:

- Posee corrimiento y radiopacidad aceptable.
- Posee un fuerte poder antiséptico.
- Actúa beneficiosamente sobre los tejidos en la futura reparación (utilizandolo en cantidades adecuadas).
- Se observa una menor incidencia de dolor postoperatorio.
- Por su largo tiempo de trabajo, facilita su empleo en obturaciones de dientes multirradiculares.

DESVENTAJAS:

- Por contener paraformaldehído en su fórmula, es un potencial irritante de larga duración.
- Radiográficamente las sobreobturaciones con este material se reabsorben muy lentamente.

INDICACIONES:

- En los casos de gran sensibilidad apical.
- En aquellos casos donde se espere que habra un postoperatorio doloroso.
- En Endodoncia infantil.

"N2"

SARGENTI (1961)

El cemento N2 fué introducido por el Dr. Angelo G. Sargenti y el doctor S.L. Richter en Suiza, la composición química es la siguiente:

COMPOSICION:

POLVO	Oxido de zinc	72%
	Oxido de titanio	6.3%
	Sulfato de bario	12%
	Paraformaldehído	4.7%
	Hidróxido de calcio	0.94%
	Borato de fenilmercurio	0.16%
	Componentes no especificados	3.9%
LIQUIDO	Eugenol	92%
	Aceite de rosas	8%

Está presentado en dos tipos; el N2 normal y el N2 medical o apical.

La diferencia estriba en que el N2 normal tiene una proporción menor de óxido de titanio, lo que le permite endurecerse y está coloreado de rosa con eosina, mientras que el N2 medical o apical no se endurece y está coloreado con azul de metileno,

ambos poseen un 4.7% de paraformaldehído.

N2 Apical

COMPOSICION:

POLVO	Oxido de titanio	75.9%
	Oxido de zinc	8.3%
	Sulfato de bario	10.0%
	Paraformaldehído	4.7%
	Hidróxido de calcio	0.94%
	Borato de fenilmercurio	0.16%
LIQUIDO	Eugenol	92%
	Aceite de rosas	8%

La reabsorción en la zona periapical del N2 apical es más veloz.

Cada uno de los componentes de la fórmula tienen actividad específica, el borato de fenilmercurio actúa como antiséptico y fijador del tejido pulpar.

El óxido de plomo incrementa la radiopacidad del material y su dureza, en tanto que el óxido de titanio le da adhesión, por último el óxido de zinc al reaccionar con el eugenol le dá al producto sus cualidades tradicionales de cemento.

El N2 normal tiene un tiempo de trabajo de 2 horas, el endurecimiento total se produce a las 7 horas aproximadamente.

OVERDIEK (Alemania 1967) comprobó que el N2 al endurecer es bien tolerado por los tejidos, aunque reconoce que en estado fresco es tóxico.

Se habla al referirse a este material como "Método N2" pero su mismo autor al describir la preparación del conducto lo hace siguiendo los pasos convencionales para cualquier técnica de obturación.

"En la preparación quirúrgica de los conductos radiculares con vitalidad pulpar se requiere la eliminación de la pulpa en la forma más perfecta posible, estando contraindicado dejar intencionalmente un muñón pulpar grande. En la preparación quirúrgica de las mortificaciones pulpares, la misma se hará paso por paso a todo lo largo del conducto radicular a fin de recibir la respectiva obturación". (1) p.p. 93-94.

PALAZZI (Pavía 1961) encontró la pulpa residual tratada por N2 degenerada y atrófica, pero fijada y sin producir irritación apical.

Varios autores sostienen que el contenido en paraformaldehído del N2 es lo que lo hace más tóxico y especialmente la técnica sugerida para su uso, elemental y empírica no la hacen recomendable en los tratamientos endodóncicos.

GUTTUSO (Bufalo Nueva York 1963) encontró que el N2 provocaba graves respuestas hísticas.

I. Preparación del conducto:

- Anestesia.
- Aislamiento con dique de goma y grapa (se menciona que el dique de goma se puede reemplazar al utilizar en la preparación mecánica motor de baja velocidad, pero aunque así fuera

el dique se coloca para aislar la zona en la que se va a trabajar, obteniendo un campo seco, fácil de desinfectar y con mejor visión eliminando toda posibilidad de contaminación).

- Eliminación de caries, acceso y remoción del tejido cameral.

- Ensanchando del conducto sin irrigación.

- Obturación inmediata con N2 (si el diente tiene pulpa vital, o en varias sesiones si el diente tiene pulpa necrótica, sellando entre las sesiones con N2 apical y obturando finalmente con N2 normal).

La obturación sera hecha con léntulo y este será menor al diámetro de la última lima utilizada en la preparación del conducto, se inserta con un movimiento de arriba a bajo, luego se pone a girar moviendo arriba, abajo y al frente girando en sentido de las manecillas del reloj.

El material deberá mezclarse bien hasta obtener una consistencia que no escurra, es decir cremosa.

Si la irrigación del conducto radicular se suspendiera el tratamiento no podría estar bien realizado pues esta consiste en hacer pasar un líquido a través de las paredes del conducto radicular con el fin de remover restos pulpares, limadura dentinaria (como consecuencia de la instrumentación), microorganismos y otros detritos presentes y si estos permanecieran en el conducto y sobre esto fuera el material de obturación este no tendría nunca un buen contacto con las paredes del

conducto radicular y el tratamiento no serviría en absoluto.

La irrigación se debe realizar después de la remoción de la cámara pulpar (posibilitando una penetración mecánica aséptica al interior del conducto radicular), durante la instrumentación (manteniendo húmedas las paredes del conducto) y al finalizar está (evitando así el acumulo sobre los tejidos vivos periapicales impidiendo la acción benéfica de la medicación tópica).

Finalmente el N2 presentado por Sargenti y Richter es quizá uno de los productos que ha provocado más polémicas y controversias de su uso siendo considerado muy tóxico e irritante apical, aconsejando suspender su distribución.

II. Ventajas;

- Tiene una acción sobre los residuos necróticos, creando una membrana esclerótica con el tejido adyacente a la pulpa.
- Presenta una acción hemostática.
- Es un material de alta radiopacidad y bajo corrimiento.

III. Desventajas:

- La adhesión del material a las paredes dentinarias es pobre.
- La reacción inflamatoria es suave pero persistente, produciéndose en muchos casos y con el transcurso del tiempo la formación de microabscesos.
- La proximidad del material a la zona apical causa necrosis del remanente pulpar vital, con la consiguiente inflamación

crónica del tejido periodontal.

- Las sobreobturaciones con N2 provocan una respuesta inflamatoria severa, crecimiento epitelial, desintegración celular y reabsorción ósea.

- Es tóxico, su toxicidad se conserva porque sus componentes tóxicos son solubles en agua.

IV. Indicaciones:

- Se puede utilizar en pulpas vitales y necróticas.

- Para la obturación completa o parcial del conducto.

- Como sellador permanente.

- El N2 apical se puede utilizar en curas temporales, especialmente en dientes con pulpas necróticas.

V. Contraindicaciones:

- En dientes con ápice inmaduro.

- Por causar un alto grado de toxicidad en el estado general del paciente.

B) RESINAS PLASTICAS:

A H 26: CEMENTO DE TREY'S

(SCHROEDER 1957).

El A H 26 es una epoxi-resina de origen Suizo contiene macromoléculas alifáticas aromáticas que deben ser unidas entre sí por un endurecedor.

COMPOSICION:

POLVO	Polvo de plata	10%
	Oxido de bismuto	60%
	Dióxido de titanio	5%
	Hexametenotetramina	25%

LIQUIDO Eter de bisfenol diglicidilo

El líquido es una resina de aspecto viscoso y transparente.

El óxido de bismuto es un polvo inerte, astringente, medianamente antiséptico y protector de las heridas.

El dióxido de titanio pertenece al grupo de los polvos protectores con cierta acción antiséptica, siendo químicamente insoluble.

La hexametenotetramina actúa como endurecedor atóxico en la unión polvo-jalea, es químicamente reductora.

La proporción adecuada de preparación es de dos partes

de polvo por una de jalea en volúmen. A temperatura corporal el A H 26 endurece entre 24 a 48 horas en tanto que a temperatura ambiente (20°C) tarda entre 5 y 7 días (Schroeder 1959, Maeglin 1960 y Grossman 1962).

El efecto antibacteriano del A H 26 es escaso y solo se manifiesta al comienzo de su polimerización (esto se debe a la liberación de formaldehído, producida por la acción y desdoblamiento de la hexametilentetramina), o sea en las dos primeras horas despues de preparado el material, por lo que se considera que el A H 26 no tiene acción terapéutica, sino exclusivamente de relleno.

La acción irritante del sellador está en relación directa con el grado de dispersión de las partículas de óxido de titanio presentes en el polvo del producto. Un agregado de un 20% de hidróxido de calcio al polvo de la epoxiresina incrementa el índice de tolerancia del material.

La sobreobturación accidental con A H 26 es clínico-radio-graficamente bien aceptada y tolerada por los tejidos periapicales, dependiendo su evolución de la cantidad y condensación de la misma.

El material tiende a ser desintegrado y fagocitado, siendo rodeado por una cápsula fibrosa con escasa o ninguna reacción inflamatoria.

I. Preparación del conducto:

- Aislado con dique de hule y grapa.

- Apertura y acceso adecuado.
- Conductometría.
- Preparación biomecánica.
- Lavado del conducto con Hipoclorito de Sodio.
- Secado del conducto con puntas de papel.

II. Técnica:

Una vez preparada la pasta (en su proporción adecuada) se procede a obturar el conducto llevando el material con un lentulo, impulsandolo con facilidad hacia adentro, se debe hacer con cuidado la obturación para evitar una sobreobturación accidental.

Con un tiempo de endurecimiento tan prolongado (24 a 48 hrs.) es conveniente demorar el tallado del conducto radicular para la restauración definitiva evitando así movilización posterior de la obturación realizada.

III. Ventajas:

- Presenta buena estabilidad dimensional.
- Es adherente, resistente, insoluble, constante en su volúmen y duro.

- Es poco irritante para los tejidos periapicales (por lo que se recomienda en los implantes endodónticos).

IV. Desventajas:

- Es lentamente reabsorbible por lo que la obturación no deba sobrepasar el ápice radicular.

- Presenta un tiempo de endurecimiento muy prolongado (32 hrs. aproximadamente).

- Presenta alto grado de corrosión.

- Presenta un efecto antibacteriano mínimo.

V. Indicaciones:

- En implantes endodónticos.

VI. Contraindicaciones:

- En dientes con ápice abierto.

DIAKET.

(Schmitt 1951)

El Diaket es una resina polivinilica en un vehiculo de poliacetona, material autoestéril que si no se lleva en pequeñas porciones no deja escapar el aire atrapado, es impermeable tanto a los colorantes como a los trazadores radioactivos, no sufre contracción, no colorea el diente y es radiopaco.

COMPOSICION:

POLVO	Oxido de Zinc c.s.p.	1.000 g
	Fosfato de Bismuto	0.300 g
JALEA	Hexaclorofeno	0.050 g
	Diclorodifeno	0.005 g
	Trietanolamina	0.002 g
	Acetofenona de propionilo	0.760 g
	Copolimeros de acetato de vinilo, Cloruro de vinilo, vinilisobutiléter c.s.p. lg.	

DISOLVENTE:

Diclorofeno	0.005 g
Diacetato de trietilenglicol	0.115 g
Dimetil-formamida c.s.p.	1 g

El polvo y la jalea vienen acompañados en el avío (prevención) por un disolvente mezclable en agua, poco volátil y considerablemente bactericida.

Debido a la presencia de bismuto en el polvo la mezcla es radiopaca, el hexaclorofeno posee una acción bacteriostática superior al fenol y es parcialmente inactivado cuando entra en contacto con los líquidos orgánicos.

La proposición adecuada se logra combinando dos pequeñas gotas de la jalea con una medida de polvo, una pasta muy consistente endurece con rapidez, pierde poder adhesivo y dificulta su introducción en el conducto radicular. Si es poco consistente disminuye su radiopacidad, aumenta la acción irritante y por sus fluidez, predispone a la sobreobturación.

El tiempo de endurecimiento es de 2 a 3 horas aproximadamente, aunque Grossman considera que el endurecimiento total se obtiene hasta las 9 horas (1976).

El tiempo de trabajo es de aproximadamente de 6 minutos, por lo tanto su manipulación se ve dificultada porque el material adquiere rápidamente una consistencia viscosa y en este estado es imposible corregir o modificar la obturación en forma inmediata, por lo que se recomienda la preparación de una mezcla de sellador para cada conducto en dientes multiradicales.

Preparación del Conducto:

- Aislamiento con dique de goma y grapa.
- Apertura y acceso pulpar.
- Conductometría.

- Trabajo biomecánico, irrigación con suero fisiológico.
- Secado de conductos con puntas de papel.
- Técnica:

- Se mezclan en la loseta el polvo y la jalea (2 gotas de jalea por una medida de polvo) y se limpia el conducto radicular con solvente de Diaket (Dialit).

- Remover todos los solventes no absorbidos con puntas de papel, grasas y otras sustancias orgánicas (además de la humedad de las paredes dentinarias).

- Para evitar burbujas de aire, el léntulo no deberá cargarse con el material más de 3 a 5 mm. cuando se inserte por primera vez.

- Después se vuelve a cargar el léntulo con Diaket y se introduce en el conducto antes de empezar a ponerlo a trabajar, ya dentro del conducto se pone a trabajar el léntulo lentamente así el material se adhiere rápidamente y con mayor seguridad.

- El exceso de material puede ser removido con el disolvente (Dialit), el cual es colocado en torundas de algodón.

El Diaket también se puede combinar en la obturación con conos de plata o con puntas de gutapercha, los instrumentos utilizados en la obturación pueden limpiarse con acetona, cloroformo, alcohol o el disolvente (Dialit).

DIAKET A:

Es un material plástico, polivinílico, que tiene efecto bactericida (es la diferencia con el Diaket simple), el Diaket

A en su líquido contiene 5% de Dihidroxy-hexaclor-diphenil metano, el componente en polvo es igual al Diaket simple.

C) RESINAS HIDROFILICAS

HYDRON.

(Resing y col. 1975).

El Hydron es una resina hidrofílica acrílica que contiene sulfato de bario para su radiopacidad, su fórmula es la siguiente:

COMPOSICION:

POLVO	Sulfato de bario	99.5%
	Benzoil peróxido	0.5%
JALEA	Poli (2 hidroxietilmetacrilato)	

El avío (utensilios) del Hydron consiste en:

1. Sobres con la jalea.
2. Comprimidos plásticos que contienen el polvo.
3. Agujas de diferentes calibres para llevar el material a el interior del conducto.
4. Jeringa plástica o metálica de inyección (Tambien puede utilizarse la jeringa MARKTM tipo pistola que facilita la tarea de descarga del material).

El tiempo de trabajo varia entre 5 a 15 minutos lo cual es un inconveniente cuando se esta obturando dientes multirradiculares pues se tiene que hacer una mezcla por cada conducto

a obturar, el tiempo de endurecimiento es de aproximadamente 15 min. la obturación debe ser realizada unicamente con Hydron sin la adición de conos.

Modo de preparación; sobre una loseta de vidrio se mezclan con espátula metálica una medida o sobre de jalea con el polvo contenido en una cápsula, (es conveniente diseminar el polvo con el fin de evitar la formación de posterior de grumos) el polvo se agrega a la jalea espatulando con cuidado para lograr una mezcla homogénea, el espatulado de la pasta debiera prolongarse por no más de 1 minuto, pasado este tiempo la mezcla tomara un color rosa pálido (lo que indica el comienzo de la polimerización).

Una vez polimerizado el Hydron posee una dureza apreciable pero si es sometido al contacto con líquidos vuelve a ablandarse y expandirse.

I. Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de goma y grapa del diente a tratar
- Acceso adecuado de la cavidad.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico.
- Lavado del conducto con agua destilada (para evitar alteraciones en el endurecimiento del material).
- Secado del conducto con puntas de papel.

Previamente se debiera hacer la selección de la aguja tomando en cuenta el calibre del último instrumento que se utilizo

en el trabajo biomecánico (las agujas vienen numeradas en relación con los instrumentos endodónticos de la serie estandarizada).

Se prueba la aguja en el conducto y se le hace una pequeña marca en la conductometría real.

II. Técnica:

Finalizado el espatulado del material deberá cargarse el receptáculo de la aguja, evitando la entrada de burbujas de aire, se lleva la jeringa a el conducto y se deposita el material de adentro hacia afuera (girando la rosca del émbolo en el sentido de las agujas del reloj), para evitar que atrape burbujas de aire.

Con una torunda de algodón se condensa el exceso de material en el conducto y se quitan los excedentes de la corona del diente.

Se toma una radiografía para observar la ausencia de espacios en la obturación, en caso de que esto sucediera se introduce nuevamente la aguja a un nivel más abajo del espacio y se reobtura.

Debe de tomarse en cuenta que al ir haciéndose viscoso el material (polimerizar) puede obstruir el lumen de la aguja y dificultar la obturación.

III. Ventajas:

- Es inerte, no tóxico, antiinflamatorio, no causa resorción cementaria ni ósea.

- Es hidrofílico, asimila líquidos por lo que sella perfectamente el conducto al expanderse.

- Su adaptabilidad es excelente aunque histológicamente no se ha comprobado su penetración dentro de los conductillos dentinarios (Goldberg y Massone 1980).

- Obtura todas las irregularidades del conducto, como los conductos laterales o deltas.

IV. Desventajas:

- Su polimerización depende de la humedad remanente en el conducto y no se puede controlar.

- Si no se espátula adecuadamente atrapa burbujas de aire y no se forma una pasta homogénea.

- Su costo es elevado.

- El corrimiento que posee es alto (dado que debe fluir libremente por el calibre de la aguja).

- Su radiopacidad es pobre, para tener un mejor contraste se puede aumentar el tiempo de exposición o el tiempo de revelado (en ocasiones aunque no se observa radiográficamente, se encuentra material en el tejido periapical).

V. Indicaciones:

- En conductos rectos o con ligeras curvaturas, conductos laterales.

- En pacientes problema.

VI. Contraindicaciones:

- En conductos donde no se pueda controlar la humedad.
- En dientes con ápices abiertos.
- En dientes temporales.

D) GUTAPERCHA.

La gutapercha fué introducida por Bowman en 1867, es una substancia natural (exudado refinado, coagulado y lechoso) extraída bajo la forma de latex de árboles pertenecientes a la familia de las Sapotáceas.

El constituyente básico es la Guta, un hidrocarburo con la fórmula C_6H_8 , después de la purificación del producto originalmente obtenido se agregan varias substancias como el óxido de zinc, carbonato de calcio, algunos sulfatos y otros elementos con el propósito de mejorar sus propiedades fisicoquímicas.

La mayoría de la gutapercha comercial existe en una estructura beta cristalina, el factor que determina su punto de fusión es el grado de enfriamiento que a su vez controla el grado de cristalinidad, más aun la pureza de la muestra, su peso molecular medio y la distribución del peso molecular afecta los puntos de fusión.

La temperatura de fusión de la gutapercha es de $79.5^{\circ}C$ y presenta cambios irreversibles de volumen.

Una de las características más sobresalientes de la gutapercha es la comprensibilidad produciéndose una reducción volumétrica durante el condensado y recuperación del material

al eliminar las tensiones (esta propiedad calificaría a la gutapecha como un material sellante aun sin el empleo de un agente cementante).

La gutapercha es una sustancia plástica a temperaturas poco elevadas, favorece el sellado especialmente de los conductos laterales (se puede hacer plástica o semiplástica con el empleo de solventes tales como el cloroformo, xilol y eucaliptol, es insoluble en agua y no es afectada por ácidos minerales débiles.

Los solventes tales como el aceite de eucalipto, cloroformo y resina aumentan el volumen inicial pero el resultado final es disminución volumétrica en el centro o en la periferia del conducto por volatilización de los mismos.

Los fenómenos de absorción se presentan en presencia de oxígeno alterándose la estructura física y química de la gutapercha convirtiéndola en una resina quebradiza.

La gutapercha tiene baja conductividad térmica debido a la carencia de un ordenamiento espacial específico.

La sobreobturación con gutapercha produce interferencia vascular y liberación de hidrolasas ácidas.

Los conos de gutapercha pueden ser divididos en función de su uso en principales y secundarios, los principales son estandarizados como las limas, existen principalmente en las numeraciones 15/40, 45,80 y 90/140, los secundarios se conocen como fine, fine-fine y extra fine.

Otra ventaja de los conos de gutapecha reside en que no mancha la estructura dentaria, son radiopacos y facilmente removibles en caso necesario por eucaliptol, xilol ó cloroformo

PRODUCTOS COMERCIALES: Conos de gutapercha de Mynol, Kerr Hygienic, Premier, Antaeos y Maillefer.

GUTAPERCHA MODIFICADA:

A) CLOROPERCHA.

(Callahan 1914)

La cloropercha es una pasta de obturación endodóntica basada en la utilización de la gutapercha disuelta en cloroformo, el material se puede mantener preparado o elaborarlo en el momento de su uso.

Las técnicas de difusión (propiedad de ciertos cuerpos para distribuirse por todos los tejidos) surgieron en 1914 gracias a Callahan quién recomendó una solución de resina en cloroformo en la cuál se podía disolver la gutapercha.

El índice de radiopacidad de la cloropercha es bajo dado que ninguno de los componentes poseen elevado peso atómico, su acción antibacteriana es casi nula.

Spangberg y Langeland (1973) mostraron la toxicidad sobre cultivos de tejidos de la acción irritante del cloroformo, una vez que el mismo se evapora, la toxicidad disminuye en forma considerable.

En 1974, Langeland hizo una evaluación de biocompatibilidad de varios selladores y señaló a la cloropercha como uno de los materiales menos tóxicos.

En 1978 Schnall observó un alto grado de filtración en conductos obturados con cloropercha.

Esto sucede por las contracciones que sufre el material al evaporarse el cloroformo.

EUCAPERCHA.

(Buckley 1917)

La eucapercha es una solución de gutapercha en esencia de eucalipto que puede reemplazar a la cloropercha.

Para su preparación se disuelve gutapecha laminada en esencia de eucalipto, calentando la solución de vez en cuando, sin que llegue a desprender vapores.

Al secarse en aire a la temperatura ambiente la eucapecha pierde alrededor del 13% de su volumen.

Algunos clínicos la usan como único material de obturación pero es más frecuente que se emplee en combinación con conos de gutapercha.

"Pérez Ramos y sus colaboradores en un estudio realizado el año de 1984, reportaron que el material que mayor citotoxicidad presentó fue la eucapercha, además de ocupar el mayor tiempo de trabajo clínico" (14 p.p.5)

XILOPERCHA.

Es un material de obturación que utiliza el xilol como solvente de la gutapecha, es uno de los materiales que presenta mejor biotolerabilidad a los tejidos periapicales así como mejor adaptabilidad a las paredes dentinarias del conducto.

El xilol permanece poco tiempo en contacto con los tejidos, ya que su volatilidad es muy corta y el estímulo irritante es mínimo.

KLOROPERKA N/O (unión Broach Co. U.S.A.)

(Nygaard Ostby 1939)

Nygaard Ostby modificó la fórmula propuesta por Callahan de su cloropercha introduciendo la kloroperka, su fórmula es la siguiente:

POLVO	Bálsamo del Canadá	19.6%
	Resina Colofonia	11.8%
	Gutapercha	19.6%
	Oxido de Zinc	49%

LIQUIDO Cloroformo

La pasta preparada contiene un gramo de polvo por 0.5 g. de cloroformo, el cloroformo actúa como disolvente de la gutapercha y de la resina, los bálsamos son levemente antisépticos y junto con la resina colofonia le otorgan adherencia a la pared del conducto radicular.

El bálsamo del Canadá es una oleoresina, en el caso de la kloroperka N/O se lo libera de sus aceites esenciales mediante un procedimiento especial, lo que le permite incorporarse al polvo, este procedimiento incrementa a su vez la pegajosidad del material.

2. PASTAS

PASTAS ANTISEPTICAS:

Son aquéllas cuya acción esta basada en el poder antiséptico de sus componentes sobre las paredes de dentina y sobre la zona periapical.

Son utilizadas solas o acompañadas con conos de gutapercha y representan el elemento fundamental de la obturación.

Los conos sólo cumplen la función accesoria de condensación de la pasta, las substancias que la constituyen no interactúan químicamente entre si por lo que dichas pastas no endurecen sino que sufren un proceso de desecamiento por volatilización del clorofenol alcanforado.

a) Pasta Rápidamente Reabsorbible:

Composición de la pasta de Walkhoff (ó KRI 1 Suiza).

Yodoformo	60 partes	
Paraclorofenol	45%	
Alcanfor	49%	40 partes
Mentol	6%	

b) Pasta lentamente reabsorbible de Maisto:

(1966)

Oxido de Zinc purísimo 14 gr

Yodoformo	42 gr
Timol	2 gr
Clorofenol Alcanforado	3cc.
Lanolina anhidra	0.50 gr.

El yodoformo componente principal de ambas pastas se presenta como un polvo o cristales color amarillo limón.

Por su alto peso atómico es intensamente radiopaco, contiene un 96.7% de yodo y es poco soluble en agua y soluble en alcohol y éter.

Es volátil y al contacto con líquidos orgánicos desprende lentamente yodo, de ahí su acción antiséptica suave aunque persistente.

La diferencia entre las pastas rápida y lentamente reabsorbibles reside en la presencia de Oxido de Zinc en esta última (que es lo que la hace lentamente reabsorbible en la porción apical y periapical).

INDICACIONES:

- Siempre y cuando se acompañen de conos (plata o gutapercha) para obturar el lumen del conducto radicular.

DESVENTAJAS:

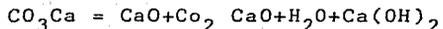
- Poseen un efecto irritante marcado por la presencia de antisépticos fuertes en su fórmula (a medida de que la acción antiséptica decrece los tejidos recuperan su normalidad)

- Se reabsorben dentro del conducto, esto puede dar cabida a productos tóxicos que irritarían los tejidos periapicales.

B) PASTAS ALCALINAS:

HIDROXIDO DE CALCIO. (químicamente puro)

El hidróxido de calcio es un polvo blanco que se obtiene a partir de la calcinación del carbonato cálcico.



Al combinarse con el anhídrido carbono contenido en el aire vuelve a formar carbonato, por lo tanto es conveniente tenerlo en un frasco color ámbar bien tapado, al mezclarlo deberá combinarse con agua bidestilada.

Herman introdujo esta pasta alcalina en 1920 tratando de encontrar un producto que tuviera las ventajas de un anti-séptico fuerte, sin presentar los inconvenientes del mismo.

Al observar el éxito que tuvo en la aplicación de recubrimiento pulpar y pulpectomía parcial se penso en su uso como material de obturación de conductos radiculares.

Una vez aplicado es muy poco soluble en agua (1.59 por mil) pero aumentando su temperatura disminuye su solubilidad.

VENTAJAS:

Presenta un p.H. alcalino de 12.4 lo cual le dá la propiedad de ser bacteriostático, ya que se ha comprobado que en

su presencia no se reproducen y además mueren las esporas, y si se toma en cuenta que para que se desarrollen estreptococos necesitan un p.H. de 5 a 8.2 y para los estafilococos se necesita un p.H. de 3.2 a 8.1 se advertira su acción bactericida y la esterilidad que habrá en la zona de su aplicación.

El hidróxido de calcio estimula la formación de dentina, cicatrización, de la herida por tejidos duros (dentina terciaria o neodentina), y su alcalinidad estimula a la formación de fosfatasa alcalina que a su vez ayuda a la formación de la dentina terciaria con un p.H. de 7 a 9.

Se puede utilizar puro (quimicamente) y mezclarse con agua bidestilada o suero fisiológico salino, o también podemos usar algunas de las presentaciones comerciales ya existentes (Dycal, Pulp-Dent) a las cuales se les han agregado sustancias para acelerar el endurecimiento.

Algunos de ellos contienen iones que también se encuentran en el plasma sanguíneo como lo son: los cloruros de sodio, potasio, calcio, magnesio y bicarbonato sódico.

La importancia de este medicamento reside en la estimulación que ejerce sobre los odontoblastos para la formación de neodentina, también estimula los tejidos periapicales favoreciendo el sellado apical por depósito de tejido mineralizado.

a) Dycal:

BASE	Sulfato de Calcio	31.4%
	Dióxido de Titanio	13.8%
	Tungstenato de Calcio	15.2%
	Glicol Salicilato base	39.6%

CATALIZADOR

	Hidróxido de Calcio	51.0%
	Oxido de Zinc	9.23%
	Estearato de Zinc	0.29%
	Etileno Toluene Sulfonamida	39.5%

b) Pulpdent (Pulpdent Co. of America)

Hidróxido de Calcio 52.5%

Suspensión en una solución acuosa de metil-celulosa.

c) Hypo-cal (Eilman Dental Mfg Co. Inc)

	Hidróxido de Calcio	45%
	Sulfato de bario	5%
	Hidroxietyl celulosa	2%
	Agua	48%

Segun Fisher y Mc Cabe (1978) y Ribas y col. (1979) existen 2 tipos de preparados comerciales fraguables en Hidróxido de Calcio:

1. Aquellos que contienen plastificantes no hidrofílicos y por lo tanto se solubilizan en medios acuosos liberando Hidróxido de Calcio (Dycal, Procal etc.).

2. Aquellos otros con plastificantes no hidrofóbicos (tipo parafina) que no permiten la difusión del agua en su estructura y por lo tanto no liberan Hidróxido de calcio (Hydrex).

El Hidróxido de calcio esta contraindicado sobre la pulpa viva pues se comporta como un caustico provocando la necrosis superior de la zona de contacto con estimulación de la calcificación dentinaria por debajo.

Las pastas con base de Hidróxido de Calcio se reabsorben rapidamente en la zona periapical y aun dentro del conducto radicular al ser solubilizadas por los fluidos tisulares.

Indicaciones de las pastas de Hidróxido de Calcio:

- Como obturación temporaria en grandes lesiones periapicales.
- Control del exudado.
- Como agente bactericida entre sesiones operatorias.
- En perforaciones.
- En reabsorciones apicales resultantes de procesos crónicos.
- En reabsorciones externas debidas a traumas.
- En reabsorciones internas proximas al ápice.
- En reabsorciones mixtas comunicadas.
- Como tratamiento de ápices inmaduros.

APICIFORMACION.

El Fosfato Tricalcico cerámico reabsorbible y Gel de Colageno Animal es un estimulante de la apicoformación.

El material actuara como matriz permitiendo la invaginación del tejido conectivo y el posterior depósito de tejido duro a medida que se reabsorbe.

Ventajas:

- Se obtiene una obturación más compacta, debido a que el tamaño de su partícula es mayor a la del Hidróxido de Calcio
- No existe o es mínima la reacción inflamatoria en la zona de contacto gel-tejido pulpar.
- Buena tolerancia de los tejidos e inducción a la formación del puente dentinario..

III TECNICAS DE OBTURACION

OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR.

Son varios los motivos por los cuales el conducto radicular se debe obturar, después de ser preoperado de acuerdo a la técnica de obturación que se vaya a emplear en la obturación.

Uno de ellos es el impedir el paso de sustancias irritantes como los son las bacterias que hubiera en el conducto hacia el tejido periapical provocando en el tejido conectivo periapical un estado inflamatorio defensivo que detenga su avance; otro motivo seria evitar el paso de sustancias del periapice hacia dentro del conducto (como lo son el plasma, exudado etc.).

Se considera que la temperatura existente en el conducto es de 37°C es decir la temperatura corporal (si el conducto no se obturara se convertiria en una cámara de proliferación bacteriana).

DEFINICION.

La obturación del conducto radicular consiste en un sellado lo más hermético posible tanto en diametro como en longitud por materiales inertes o antisépticos que sean bien tolerados por los tejidos periapicales.

"La obliteración total del foramen apical por el depósito

de cemento es lo que nosotros podemos considerar como el cierre con llave de oro de un tratamiento bien realizado" (9). p.p. 283.

Deberemos de tomar en cuenta el diagnóstico pulpar y periapical para la obturación del conducto, si el caso a tratar es de biopulpectomía o necropulpectomía, así la técnica utilizada en el primer caso estara encaminada a la mantención de la vitalidad del muñón pulpar y de ser posible que el material utilizado estimule el deposito de cemento o tejido semejante (cementoide) cerrando el foramen apical, provocando la obturación biológica.

En el caso de la necropulpectomía aún no habiendo muñón pulpar, la presencia de una substancia irritante impediría el proceso de reparación de los tejidos periapicales.

Existe una gran variedad de métodos de obturación para poder elegir el que el caso a tratar requiera o el método que mejor se maneje, estos métodos se basan en los dos tipos de técnicas que hay (Técnica de condensación lateral y Técnica de condensación vertical).

1.- TECNICA DE CONSENSACION
LATERAL (O DE CONOS MULTI-
PLES).

Esta técnica consiste en revestir la pared dentinaria con un cemento sellador, insertar el cono principal de gutapercha (punta maestra) y completar la obturación con la condensación lateral y sistemática de conos adicionales hasta lograr la obliteración total del conducto.

Se llama cono principal o punta maestra a el cono destinado a llegar hasta la unión cemento dentinaria y se considera por lo tanto el eje de la obturación, ocupa la mayor parte del tercio apical del conducto y es el más voluminosos.

Antes de realizarse la obturación se lleva a cabo la interfase la cual consiste en deshidratar el conducto y eliminar sustancias lipoides poniendo en el conducto un poco de alcohol con una jeringa desechable (la misma que se utiliza para irrigar), si el conducto fuera muy estrecho se coloca al alcohol en una punta de papel y se introduce a este, durante algunos segundos.

El cemento que se utilizará en la obturación es el óxido de zinc y eugenol químicamente puros (tiempo de fraguado

(24 hrs.) en consistencia cremosa de hilo o listón.

I.- Técnica:

1.- Aislamiento con dique de goma y grapa, desinfección del campo operatorio.

2.- Apertura y acceso conveniente.

- Conductometría.

- Trabajo biomecánico.

- Irrigación (hipoclorito de sodio, suero fisiológico, H₂O bidest. etc.).

- Lubricación del conducto a cada cambio de instrumento con glicerina o amozan.

3.- Lavado y secado del conducto con puntas de papel absorbente.

4.- Ajuste del cono (o conos) seleccionado en cada uno de los conductos, verificando que la longitud de trabajo penetre totalmente y que ofresca resistencia al ser impelido por leve que esta sea en sentido apical.

5.- Control radiográfico de posición, límite y relaciones de los conos controlados.

6.- Llevar al conducto un cono de papel humedecido en alcohol para realizar la interfase, (secar por aspiración).

7.- Preparar el cemento en consistencia cremosa y llevarlo a el conducto con una lima o ensanchador girándolo al contrario de las manecillas del reloj (para barnizar las paredes del

conducto y sellar los túbulos dentinarios periféricos).

8.- Se coloca la punta o cono principal y se empieza a dar espacio (con la punta adentro del espaciador D11 o M 57, su punta es aguda y sirve para dar espacio una vez introducido el cono principal) con movimientos de vaiven hacia donde el conducto sea más amplio, para dar cabida a las puntas accesorias.

9.- Puede ir una pequeña cantidad de cemento entre cada punta accesoria verificando que estas penetren a la longitud que la conometría inicial marca.

10.- Cuando ya no entre el espaciador en el conducto por seguridad en ese momento se puede tomar una radiografía para corroborar la condensación antes de cortar el excendente de puntas de gutapercha, por si fuera necesario agregar más puntas accesorias.

11.- Se procede a cortar las puntas dejándolas al raz de la corona, después con el recortador de gutapercha se elimina todo el exceso que exista dentro de la cavidad pulpar y corona, se deja ocluido hasta la boca del conducto y con una torunda de algodón humedecida en alcohol se limpia la cavidad.

12.- Obturación de la cavidad con fosfato de zinc y restauración provisional, si fuese necesario quedando fuera de oclusión (libre de trabajo activo) y control radiográfico inmediato.

Esta técnica es la más utilizada en la práctica diaria, se utiliza en los conductos de clase I (clasificación dada

por John Ingle y Yuri Kutler) es decir los conductos simples, rectos o levemente curvos con estrechamiento en el foramen apical. II.- Ventajas:

- Buena estabilidad dimensional.
- Presenta un buen sellado apical.
- Por el largo tiempo de fraguado el cemento, facilita la obturación en dientes multirradiculares.
- Presenta buena radiopacidad.
- Es de fácil manipulación.

III.- Desventajas:

- Puntos o espacios muertos en la condensación.
- Falta de condensación.

IV.- Indicaciones:

- En conductos simples.
- Conductos rectos o levemente curvos, con estrechamiento en el foramen apical.

V.- Contraindicaciones:

- En conductos con pronunciada curvatura, en donde no es posible condensar lateralmente.
- En dientes con ápice inmaduro.

2.- TECNICA DE CONDENSACION VERTICAL.

Esta técnica también se le conoce como Telescopica o del paso atrás.

I.- Tipo de preparación del conducto:

1.- Aislamiento con dique de goma y grapa.

2.- Apertura y acceso pulpar.

3.- Conductometría.

4.- Trabajo biomecánico; se realiza con 4 ó 5 instrumentos hasta la conductometría real, después de esta lima a la siguiente se le restara un milímetro de la conductometría real y así como se incrementa la lima en número se disminuye la medida de trabajo un milímetro en cada cambio, dándole la forma cónica o infundiliforme.

Se selecciona un atacador de conductor (LuKs 1) y se coloca el tope de goma a la conductometría real, se selecciona el cono de gutapercha (de un tamaño aproximado al del conducto) se prueba en el conducto y se corta en secciones de 3 ó 4 mm. aproximadamente.

Se toma la sección apical del cono de gutapercha con el atacador (previamente calentado, lo necesario como para que

se adhiera el trocito del cono de gutapercha), moviendo el tope de goma del atacador hasta el punto que corresponda a la longitud del diente, medido desde el extremo del trozo de gutapercha a el tope.

Se forra el conducto con cemento (una variante es utilizar la cloropercha en lugar del cemento) y se lleva el trozo de gutapercha al conducto hasta el ápice, se gira el atacador en arco con un movimiento de vaiven hasta que se desprenda del cono, verificación radiografica del ajuste del cono a nivel apical.

Se agregan nuevos fragmentos de gutapercha hasta obturar el conducto totalmente, condensando cada sección sobre la anterior, utilizando los atacadores No. 2, 3 y 4 ejerciendo presión verticalmente.

Indicaciones;

- Conductos estrechos.
- Instrumentos fracturados dentro del conducto.

IV.- METODOS DE OBTURACION
DE CONDUCTOS RADICULARES:
METODO DEL CONO UNICO.

Este método se utiliza cuando el conducto presenta una conicidad uniforme, al tomar la radiografía se observará la longitud el diámetro y el recorrido del conducto que se habrá preparado para elegir el cono de gutapercha o de plata adecuado.

I.- Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de hule y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso conveniente.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico.
- Irrigación del conducto (hipoclorito de sodio, suero fisiológico etc.).
- Secado con puntas de papel absorbentes.

II.- Técnica:

El cono único puede ser de gutapercha o de plata revestido de cemento; para no traumatizar el periapice se puede recortar el extremo final del cono y éste se recorta según la longitud del diente, si llegase a faltar 1 ó 2 mm. se le puede adaptar

con un obturador de conductos o bien se elige otro cono más estrecho y se toma una radiografía para verificar su ajuste.

La técnica en sí no difiere de la de condensación lateral, sino en que no se colocan conos complementarios ni se practica el paso de la condensación lateral, pues el cono principal obtura completamente el conducto.

Al terminar la obturación se debe eliminar de la cámara pulpar la mayor cantidad de cemento posible, en caso de que quedara algún excedente no habría problema puesto que no mancha la estructura dentaria, posteriormente se coloca una base de cemento de fosfato de zinc seguida por una obturación temporal o bien la restauración definitiva.

III.- Ventajas:

- Es muy fácil de realizar y muy rápida pues se evitan los pasos de la condensación lateral al ser obturada con un solo cono.

IV.- Desventajas:

- Al realizarse la obturación con un solo cono es muy posible que existan espacios entre este y las paredes del conducto.
- Falta de condensación.

V.- Indicaciones:

- Conductos que presenten conicidad uniforme.
- Conductos estrechos de premolares.
- En conductos mesiales de molares inferiores y mesiales de molares superiores.

V1.- Contraindicaciones:

- En conductos amplios (dientes anterosuperiores jóvenes)
- Conductos con forma oval.

CONOS DE PLATA.

(TREBITSCH 1929)

La obturación de conductos con conos de plata se llevó a cabo en 1929 por Trebitsch, aunque el empleo de conos de plata en tamaños correspondientes a los instrumentos se llevó a cabo en 1933 por Jasper.

Los conos de plata se fabrican con máquinas de acuerdo a la numeración de los instrumentos normalizados, existiendo desde el número 15 hasta los más gruesos, presentan buena rigidez y flexibilidad por lo tanto pueden ser utilizados con facilidad en conductos curvos donde no se logró una instrumentación más allá del número 20.

Por otra parte por su misma rigidez no se amoldan a las paredes del conducto ante las compresiones ejercidas durante la condensación lateral y por lo tanto las irregularidades del conducto no son bien rellenadas, permitiendo la filtración a nivel del cono, sellador, pared dentinaria lo cual posibilita la corrosión a nivel periapical.

El uso de selladores de baja solubilidad protege a los conos de plata del efecto corrosivo de los fluidos tisulares.

Es muy difícil su desobturación si no se dejaron pequeños excesos en el piso de la cámara pulpar para su prensión, el

cierre del foramen apical cuando se produce una sobre obturación resulta casi imposible por aposición de cemento y presentación de périodontitis, el dolor se presenta especialmente durante la masticación y a la percusión tanto lateral como vertical u apical.

Ya que el cemento (sellador de conductos) es un material esencial y básico en la obturación con conos de plata pues es el que logra la estabilidad física de la doble interfase dentina sellador y sellador-cono de plata, evitando la filtración marginal, por lo que no debe interferir en el proceso de fraguado o polimerización (según se trate de cemento de base de óxido de zinc-eugenol o plástico) importunando con maniobras tales como doblar el cono de plata sobrante, cortarlo con tijeras o por medio de fresa hacer vibrar el cono y por lo tanto el cemento que en delgada capa lo recubre, provocando una ligera presión aspiración que recaerá en la unión cemento dentinaria (con riesgo de que entre plasma o sangre en minimas cantidades), también fisuras o rajaduras en el sellador que está recién iniciado su fraguado, en consecuencia traera un desequilibrio físico en la doble interfase.

METODO.

I.- Tipo de preparación del conducto:

1.- Aislamiento con dique de goma y grapa, desinfección del campo operatorio.

- 2.- Remoción de curación temporal, lavado y aspiración.
- 3.- Secado con conos absorbentes de papel.
- 4.- Conometría, los conos seleccionados deben ajustar en el tercio apical, rectificación radiográfica.
- 5.- Corrección de la posición y penetración de los conos, hacer las muescas a nivel oclusal con una fresa de alta velocidad.
- 6.- Sacar los conos y conservarlos en medio estéril, lavar los conductos con conos de papel absorbentes humedecidos con cloroformo o alcohol etílico (para dejar la interfase dentinaria en las mejores condiciones).

II.- Técnica:

Colocar una punta absorbente estéril en el conducto hasta el momento de la obturación, seleccionado el cono de plata del tamaño adecuado, recortar su extremo grueso a nivel del piso de la cámara pulpar (en dientes posteriores se puede doblar sobre el piso de la cámara pulpar después de la cementación), se mezcla el cemento hasta alcanzar una consistencia cremosa espesa, se cubren las paredes del conducto con cemento y se rueda el cono en este hasta cubrirlo completamente de cemento y se introduce el cono en el conducto hasta que quede fijo.

Hacer los ajustes necesarios y verificar radiográficamente antes de cortar el extremo grueso del cono de plata.

Se retira el exceso de cemento de la cámara pulpar con

torundas de algodón ligeramente humedecidas en cloroformo, sellar la cámara pulpar y la cavidad con cemento de fosfato de zinc.

En conductos tortuosos es preferible dejar el extremo grueso del cono de plata a nivel de la superficie oclusal, este ayuda a guiar el cono hasta el extremo apical y en algunos casos provee suficiente apoyo para forzar y pasar un obstáculo o una curvatura del conducto, colocar cemento de fosfato de zinc y posteriormente la restauración definitiva.

III.- Indicaciones:

Se emplea en conductos estrechos y de sección casi circular, donde no es posible introducir una punta de gutapercha (en la actualidad esto es relativo por la gran variedad de calibres que tienen las puntas de gutapercha).

IV.- Contraindicaciones:

V.- Ventajas:

- Presentan buena rigidez y flexibilidad lo que les permite su introducción en conductos curvos y tortuosos donde no se logra una instrumentación más allá del número 20.

- Fácil empleo y excelente contraste radiográfico.

VI.- Desventajas:

- No se amoldan a las paredes del conducto por su misma rigidez en la condensación lateral provocando que las irregularidades del conducto no sean bien obturadas.

- Presentan corrosión en contacto con los fluidos tisulares
- No son reabsorbibles y evitan el cierre del foramen apical cuando hubo una sobre obturación.
- Su desobturación es muy difícil si no se dejaron exedentes para su prehensión.

METODO DE OBTURACION CON CONOS
DE SILVER-PERCHA.

Los conos de silver-percha fueron probados para su conveniencia en la obturación de los conductos radiculares, dentro de un periodo de 18 a 24 meses se evaluaron clínica y radiográficamente, ya que se considera un método reciente de obturación.

Unicamente un 7% de los conos de silver-percha mostraron cambios en la superficie. El bajo porcentaje de cambios en la superficie de los conos de silver-percha se atribuyó a la presencia de la capa de gutapercha que cubre a el cono de plata, lo cual enfatizó la importancia de ésta capa.

I.- Preparación del Conducto:

- Aislamiento con dique de goma y grapa.
- Remoción de curación temporal, lavado y aspiración.
- Acceso conveniente.
- Conometria.
- Verificación radiográfica, hacer las muescas en el cono de plata a nivel oclusal con una fresa de alta velocidad.
- Lavado y secado del conducto con puntas de papel.

II.- Técnica:

Seleccionado el cono de plata del tamaño adecuado, recortar

su extremo grueso a nivel del piso de la cámara pulpar.

Se mezcla el cemento hasta lograr una consistencia cremosa se cubren las paredes del conducto con cemento y se le pone la capa de gutapercha a el cono maestro (de plata) y se introduce a el conducto, una vez hecho esto se oblitera el conducto totalmente con puntas de gutapercha accesorias por medio de la condensación lateral.

Verificación radiografica de la obturación antes de cortar el extremo grueso del cono de plata.

III.- Ventajas:

- La capa de gutapercha le evita la corrosión.
- El poder combinar la plata y la gutapercha obteniendo las ventajas de ambas.

METODO DEL CONO INVERTIDO

Este método puede emplearse cuando el foramen apical es muy amplio, porque el diente no esté completamente formado.

I.- Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de hule y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso conveniente.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico.

II.- Técnica:

Se prueba el cono de gutapercha en el conducto con su extremo más grueso hacia el ápice, se toma una radiografía para verificar el ajuste a nivel del ápice haciendo en este momento las correcciones adecuadas.

Se cubren las paredes del conducto y del cono con cemento para conductos y se coloca este hasta la altura correcta, agregando conos de gutapercha accesorios alrededor del cono invertido en la forma habitual hasta obturar completamente el conducto.

Como el diámetro del conducto en los dientes anteriores de los niños con frecuencia tiene su mayor amplitud a la altura del foramen apical, mayor que la del conducto mismo, algunas veces es necesario obturar con gutapercha y un exceso de cemen-

to y realizar la apicectomía inmediatamente después condensando la gutapercha desde el extremo apical y recortando lo suficiente desde el extremo radicular para lograr una superficie suave, uniforme y bien obturada.

III.- Ventajas:

- El poder obturar conductos amplios en dientes que no están totalmente formados.
- No es necesario juntar varios conos de gutapercha para lograr el grosor del conducto.

IV.- Desventajas:

- Falta de condensación.

V.- Indicaciones:

- En conductos amplios y forámenes incompletamente calcificados.
- En dientes anteriores (dirección casi siempre rectilínea).
- Conductos tubulares que se encuentran en dientes que han sufrido la muerte temprana de la pulpa.

VI.- Contraindicaciones:

- En conductos que presenten curvaturas o conductos accesorios.
- En conductos estrechos.

METODO DE OBTURACION APICAL
 CON HIDROXIDO DE CALCIO.
 (1969 HOLLAND Y COL.).

Este método consiste en colocar en la porción apical del conducto en contacto con el muñón pulpar (biopulpectomía) o con los tejidos periapicales (necropulpectomía) una pequeña cantidad de hidróxido de calcio bajo la forma de pasta y enseguida obturar el conducto con conos de gutapercha y un cemento con buenas propiedades fisicoquímicas empleando el método de la condensación lateral.

Se pretende lograr con esto que el hidróxido de calcio mantenga la vitalidad del muñón pulpar y que favorezca el sellado apical por depósito de tejido mineralizado.

COMPOSICION DE LA PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO

(Formula del Dr. Leonardo).

Hidróxido de calcio	2.5 g.
Sulfato de bario	0.5 g.
Colofonia	0.05 g.
Polietilenglicol 400	1.75 ml.

Los polvos son tamizados y se aglutinan a los líquidos por vibración, utilizando un aglutinador mecánico. Estando

la pasta lista, se coloca en tubos de anestesia vacíos.

El proceso de tamización hace que la mezcla este constituida por granulaciones muy finas por la cuál atravieza la luz de las agujas.

I.- Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de goma y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso conveniente.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico.
- Lavado del conducto y secado con puntas de papel de diámetro aceptable marcando la longitud de trabajo.
- Selección el cono principal de gutapercha y de los conos accesorios (se desinfectan con alcohol yodado al 0.3% y se lavan en alcohol-éter a partes iguales para secarlos en una gasa estéril).
- Adaptación clínica del cono principal (esta adaptación principalmente en el tercio apical debe ser lo más perfecta posibles).
- Verificación radiográfica de la adaptación clínica del cono de gutapercha.

II.- Técnica:

Colocación de la pasta de hidróxido de calcio en la porción apical del conducto radicular, para esto se necesita una jeringa especial con émbolo enroscable, agujas desechables, glicerina estéril y pasta de hidróxido de calcio en tubos de anestésico.

co vacios.

a) Observar si el extremo de la jeringa esta exento de residuos de pasta ocupados anteriormente, ya que esto pude tapar la aguja en el momento de su empleo.

b) Selección de la aguja desechable con el siguiente criterio:

- Para conductos radiculares ensanchados hasta el número 35 o más usar la aguja terumo o MPL 27.

- Para conductos ensanchados hasta el instrumento número 30 usar la aguja terumo o MPL Número 30.

c) Colocación de la aguja desechable seleccionada marcando sobre esta la longitud real de trabajo.

d) Lubricación de la luz de la aguja con glicerina esteril colocada dentro de los tubos de anestesia vacios (con el objeto de que la pasta de hidróxido de calcio pase facilmente).

e) Después de la lubricación de la luz de la aguja se retira de la jeringa el tubo con glicerina.

f) Colocar en la jeringa el tubo con pasta de hidróxido de calcio manteniendo inicialmente la jeringa en posición vertical con la aguja hacia abajo.

g) Girar (roscar) el émbolo de la jeringa hasta que el mismo se apoye en la goma del tubo, proseguir con este movimiento hasta hacer fluir la pasta, los giros deben hacerse suavemente pues en caso de mucha presión podra haber extravasación de la pasta a los lados de la base de la aguja.

h) Girar el émbolo (desenroscar) de la jeringa hasta que la

pasta deje de fluir, retirar los excesos de la punta de la aguja con una gasa estéril.

i) Girar el émbolo de manera que el mismo toque la goma del tubo sin ejercer presión, llevar la aguja al interior del conducto radicular hasta alcanzar la longitud real de trabajo. Dar una vuelta completa al émbolo para que la pasta fluya en contacto con la porción apical.

j) Remoción de los excesos de la pasta que por casualidad hubiera fluído por las paredes del conducto radicular, para este procedimiento se emplea el instrumento de mayor calibre utilizado en la instrumentación.

Se deja sólo una porción residual de pasta en contacto con elmuñón pulpar, de manera que no se impida que el cono principal vuelva a su posición original (límite real de trabajo).

5.- Preparación del cemento a utilizar, el que deberá ser espatulado hasta obtener una mezcla homogénea y de consistencia satisfactoria para su uso clínico.

6.- Una vez preparado el cemento deberemos pasarlo por todo el cono principal, menos en su extremo final dejando la punta libre de cemento para que el contacto con: le hidróxido de calcio se haga a través de la gutapercha pues en caso de que el cemento se pusiera en contacto con el hidróxido de calcio alteraría su p.H e influiría de forma negativa en los resultados que se desean obtener.

7.- El cono principal es llevado al conducto de manera que se adapte en el punto originalmente determinado (límite real de trabajo).

Realizaremos la condensación lateral ayudándonos de los espaciadores digitales o digitopalmares, el instrumento penetrará a lado del cono principal forzándolo ligeramente contra las paredes.

Como los conos de gutapercha poseen cierta elasticidad, al retirar el espaciador tendremos abierto un espacio que será llenado con la colocación de conos secundarios envueltos totalmente en cemento que a su vez llenará las concavidades e irregularidades del conducto.

8.- Verificación radiográfica de la obturación, si es satisfactoria cortaremos los excedentes de los conos de gutapercha hasta la entrada de el conducto.

9.- Limpieza cuidadosa de la cámara pulpar con torundas de algodón humedecidas en alcohol removiendo residuos de cemento.

10.- Sellado del acceso, remoción del dique y radiografía final, posteriormente restauración definitiva.

Para la obturación de los conductos radiculares de los molares el procedimiento es básicamente el mismo, sin embargo como se van a obturar tres conductos simultaneamente la verificación radiográfica será más continua.

Al momento de ser llevada la pasta de hidróxido de calcio a la porción apical de cada conducto se deberán retirar los

excedentes con la última lima utilizada en cada conducto (este paso será realizado satisfactoriamente sólo en los conductos que fueron ensanchados hasta los instrumentos número 30 por lo menso). Al terminar de limpiar los excedentes de pasta es conveniente acomodar los conos principales en sus respectivos conductos para acomodar la pasta en la porción apical y que esta no impida que los conos vuelvan a su posición original, los siguientes pasos son los mismos anteriormente descritos.

III.- Ventajas:

- Presenta buen sellado biológico apical.
- Buena estabilidad dimensional (ya que no desplaza la obturación convencional con conos de gutapercha y una substancia cementante). Posee todas las propiedades biológicas del hidróxido de calcio.

IV.- Desventajas:

- Dificultad de colocar una pequeña porción de hidróxido de calcio en la porción apical. (en los conductos poco ensanchados).

V.- Indicaciones:

- Biopulpectomías.
- Necropulpectomías.

VI.- Contraindicaciones:

- En conductos estrechos.
- Conductos que presenten curvaturas (ya que la aguja no podría atravesar ésta).

METODO DE CONOS DE GUTAPERCHA
ENROLLADOS (SOMMER).

Este método se utiliza en conductos de clase III que son conductos inmaduros en forma de embudo y constricción en la parte media y/o coronal del conducto.

Se trata de lograr el cierre programador del foramen que queda abierto; esto se logra por medio de la apexificación (método que induce el crecimiento apical y el cierre del Foramen).

I.- Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de goma y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso conveniente.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico (se realiza con limas de un calibre más grueso que las convencionales).

II.- Técnica:

Preparación de puntas de gutapercha de prueba; la forma cónica de los conos de gutapercha que se expenden en el comercio no ajustan adecuadamente en el conducto por lo tanto es necesario enrollar conjuntamente dos o más conos de gutapercha para lograr el diámetro adecuado del conducto a obturar.

Se toman dos o tres puntas de gutapercha, se sostienen entre el pulgar y el índice por la base y se calientan directamente en la llama.

Ya que están calientes se tuercen y forman una masa espiral se invierten las puntas sosteniéndolas por el extremo fino y se vuelven a calentar enrollándolas ahora por la base.

Se calientan nuevamente las puntas ya enrolladas y se hacen rodar entre dos losetas de vidrio, las cuales formarán un ángulo se funden entonces las puntas en una masa uniforme, el ángulo formado por las placas de vidrio determina la conicidad de la masa final de gutapercha.

Ajuste de las puntas de prueba;

Si la punta resultara demasiado gruesa o grande para que ajuste al conducto, calentamos la loseta y la haremos rodar entre las dos losetas disminuyendo el diámetro de ésta, si no tuviera el grosor suficiente se le agrega un cono delgado de gutapercha se enrolla como se indicó antes, se esteriliza (en tintura incolora de metafén o mecresin), se corta a la longitud deseada y se prueba en el conducto; procedemos entonces a la obturación definitiva si el cono principal ajustó adecuadamente.

En la obturación nos auxiliamos de las puntas accesorias que sean necesarias y de un cemento (del tipo del Hidróxido de Calcio), al terminar la obturación procederemos a la verificación radiográfica antes de cortar los conos de gutapercha.

III.- Ventajas:

- Se puede lograr la completa formación del ápice y la conservación del diente afectado.
- Por poseer hidróxido de calcio estimula los tejidos periodontales logrando así la formación apical.
- Posee buena radiopacidad.

IV.- Indicaciones:

- En conductos inmaduros, en forma de embudo y construcción en la parte media y/o coronal del conducto.

V.- Contraindicaciones:

- Conductos estrechos.
- Conductos con marcada curvatura..

METODO DE LA GUTAPERCHA REBLAN-
DECIDA (SCHILDER).

La finalidad de éste método es obturar el conducto con un material reblandecido por calor y atacado con suficiente presión vertical como para hacerlo escurrir hacia los conductos accesorios del conducto radicular.

En este método no se usan conos de gutapercha estandarizados porque generalmente el conducto ha sido preparado por la técnica telescópica y los conos hechos para coincidir con el tamaño del instrumento no coinciden con la forma del conducto.

Los conos de gutapercha no estandarizados son fabricados con una gran divergencia desde la punta hacia el extremo grueso y por lo tanto proporcionan un mayor volumen de gutapercha para absorber el calor y la presión vertical.

I.- Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de hule y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso conveniente.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico (dando al conducto la forma cónica o de flama, después de ensanchar con cuatro o cinco instrumentos el conducto a la lima siguiente se le restara un milímetro

de la conductometría, así como se incrementa la lima en número se disminuye la medida de trabajo un milímetro en cada cambio de instrumento.

- Lavado y secado del conducto con puntas de papel.

II.- Técnica:

Se recorta la punta del cono primario hasta obtener un diámetro que se ajuste 2 a 3 mm. antes del foramen apical sobre la longitud del diente establecida en la conductometría, en este punto el diámetro del extremo cortado del cono de gutapercha debe exceder el diámetro del conducto radicular, de modo que no pueda ser introducido más allá de esa longitud.

Se prepara el sellador y se lleva a el conducto solo en la parte apical, se inserta el cono primario hasta que llegue a la profundidad máxima y tope definido, una vez ajustado correctamente se secciona el cono coronariamente a la entrada del conducto con un instrumento caliente.

Inmediatamente se utiliza un atacador para conductos fríos para ejercer presión vertical sobre el extremo cortado de gutapercha (como a la luz del conducto se le dio una divergencia mayor que la del cono de gutapercha, esta presión vertical obligará al cono a doblarse sobre sí mismo en el interior del conducto).

El ajuste apical del extremo de la gutapercha del cono primario evitará que la masa de gutapercha pueda desplazarse hacia apical.

Se calienta al rojo cereza un espaciador número 3; se introduce rápidamente en la gutapercha fría y se retira de inmediato se introduce un atacador frío y se ejerce presión vertical sobre la masa de gutapercha (previamente sumegido el atacador en polvo de cemento de fosfato de zinc para evitar que se adhiera la gutapercha

El primer ciclo de calentamiento y atacado sirve para reblandecer y homogenizar la masa de gutapercha en el interior del conducto, a medida de que se repite la maniobra, el espaciador va profundizandose y el calor llega hasta el extremo apical de la gutapercha.

Cuando la primera masa de gutapercha se reblandece comienza a desplazarse apicalmente conforme se ejerce presión vertical.

En la masa apical de gutapercha se crea una presión muy grande debido al estrechamiento de la cavidad endodóntica y a la presión vertical ejercida sobre ella.

Se repite el calentamiento y la condensación hasta condensar la gutapercha a la altura deseada, se verifica radiograficamente y se continua obturando el resto del conducto, cortando segmentos de 3 a 4 mm. de gutapercha, se introducen con las pinzas para algodón previamente pasando su punta por la llama para que la gutapercha se reblandezca y se adhiera a la gutapercha sellada en el conducto, posteriormente será condensada con un atacador frío.

III.- Ventajas:

- La posibilidad de poder obturar raíces muy curvas, conductos accesorios o laterales y forámenes múltiples.
- Presenta un buen sellado a nivel apical.
- Posee buena radiopacidad y estabilidad dimensional.
- Es de fácil manipulación.

IV.- Desventajas:

- Puede afectar a la dentina los cambios de temperatura a que es sometida durante la obturación provocándole grietas.

V.- Indicaciones:

- En dientes con marcada curvatura.
- En conductos laterales o accesorios y forámenes múltiples.

VI.- Contraindicaciones:

- En conductos estrechos en los que no es posible dar la forma de flama o infundiliforme.
- En dientes con ápice inmaduro.

METODO TERMOMECANICO DE GUTAPER-
CHA REBLANDECIDA.

(Dr. Moreno de León).

En este método se utiliza una unidad ultrasonica (Cavitron) con el objeto de condensar y reblandecer la gutapecha, lo cual se logra transformando la corriente de 50 a 60 ciclos en 25 000 ciclos (25 000 golpes microscópicos por segundo), movimientos oscilatorios de atrás hacia adelante en una distancia de una milésima de pulgada lo que en conjunto permite la condensación y el reblandecimiento de la gutapercha de manera uniforme y a mayor profundidad, logrando un material homogéneo dentro del conducto.

Material;

- Gutapercha blanda y conos accesorios.
- Espaciador No. 3.
- Condensadores Luks números 1, 2, 3 y 4.
- Condensadores Schilders del número 8 al 12.
- Limas de calibre 25 y largo 30 milímetros, sin mango para utilizarlas en la unidad ultrasónica "Cavitron" modelo 700.
- Inserto PR 30

I.- Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de hule y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso adecuado.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico:

Se efectúa utilizando limas con el mismo grado de curvatura que el conducto presente, limando el tercio apical a un calibre tres o cuatro veces mayor que la primera lima, la cual deberá ajustar apicalmente; al pasar a una lima de mayor calibre se le restará un milímetro de la cavometría inicial, así a medida de que se amplía más nos alejamos del ápice preparando un conducto cónico con vértice apical, alternadamente con esta instrumentación se utiliza una lima 20 ó 25 con la cavometría total para evitar la formación de hombros a través del conducto.

Los condensadores Luks o Schilders que serán utilizados durante la obturación serán introducidos en el conducto ya preparado ajustándoles un tope a la profundidad en que cada instrumento entre en el conducto.

Es recomendable introducir los condensadores a 1 mm. menos que el tope evitando con ello hacer presión sobre dentina radicular.

Se corta el mango de una lima de calibre 25 y largo 30 mm. por medio de un disco y se introduce en el inserto PR30 al cual se fija por medio de una llave allen.

II.- Técnica:

Una vez preparado el conducto seleccionamos una punta de gutapercha que sea 1 ó 2 mm. más corta que la longitud total del conducto, esta punta deberá quedar ajustada, no doblarse y exigir un cierto esfuerzo para retirarla.

Una vez seleccionada la punta, se introduce un poco de sellador en el conducto con una lima número 20 tratando de pincelar las paredes y cuidando de que en la cámara pulpar no quede sellador; el cono principal es cubierto con sellador en su parte apical y se introduce en el conducto, posteriormente se corta el cono en la parte cervical y se presiona apicalmente con condensadores Luks o Schilders.

Se introduce una lima número 25 montada en el ultrasonido con un tope a 5 mm. de distancia de la cavometría durante un máximo de 3 a 4 segundos.

Se introduce el espaciador número 3 para condensar la gutapercha reblandecida y crear espacio para un cono de gutapercha No. 30 con sellador en la parte apical, se secciona el cono accesorio en cervical por medio de un instrumento caliente.

Después se utilizan condensadores Luks o Schilders y así se continúa sucesivamente en el mismo orden hasta terminar la obturación.

Es importante que la presión vertical se aplique en la técnica de gutapercha caliente para compensar los cambios

de volumen que ocurren conforme toma lugar el enfriamiento (esto sucede a los 37°C), ya que las más bajas temperaturas a la cual está sujeta la gutapercha hacen que cambie el menor volumen con el enfriamiento.

En la parte más apical del conducto radicular ocurren mínimos cambios de volumen y la fase de transferencia del material no tiene lugar, esto es fácilmente controlable con presión aplicada al material durante su obturación. En cualquier caso si se evitan las temperaturas de transformación de la fase molecular, la gutapercha apical asume siempre un mayor volumen que el que posee a la temperatura ambiente.

Las técnicas que utilizan la termoplasticidad pero no incluyen compactación vertical y/o técnicas que sujetan a la gutapercha a temperaturas por arriba de 45°C predisponen a la reducción, indiferentemente del tipo de gutapercha empleada.

La masa de la obturación final requiere una mayor seguridad sobre los materiales selladores para compensar cuanto sea posible la pérdida de volumen.

III.- Ventajas:

- La lima ultrasónica se puede curvar emparejando la curvatura que presente la raíz.
- El tamaño del conductor de calor puede variar de acuerdo al diámetro del canal de la raíz.
- La gutapercha no se pega a la lima ultrasónica mientras

es activada por la unidad ultrasónica.

- Se introduce una mayor cantidad de gutapercha con un mejor grado de condensación.

IV.- Desventajas:

- No se logra una masa homogénea de gutapercha (por haber espacios entre los conos de gutapercha).

V.- Indicaciones:

- En conductos con curvaturas o conductos accesorios.
- En conductos donde no es posible ensanchar demasiado.

VI.- Contraindicaciones:

- En dientes con un ápice incompleto.

METODO SECCIONAL DE DIFUSION
MODIFICADA.

(Dr. HENRY KAHN).

I.- Tipo de preparación del conducto:

- 1.- Aislamiento con dique de goma y grapa.
- 2.- Apertura y acceso pulpar proporcionados al diámetro del conducto, permitiendo la ulterior preparación del conducto.
- 3.- Conductometría.
- 4.- Preparación biomecánica hasta la conductometría real, se ensancha con cuatro o cinco instrumentos y se da la forma cónica o infundiliforme, esta forma también se conoce como de flama y se hace después del ensanchamiento, de la última lima que se utilizó para el ensanchador a la lima siguiente se le resta un milímetro y así como se incrementa la lima en número se disminuye la medida de trabajo un milímetro en cada cambio, es por eso que este método se conoce con el nombre de telescópica o del paso atrás.

II.- Técnica:

Se selecciona primero un atacador de conductos y se introduce hasta unos 3 ó 4 cm. del ápice, se coloca el tope de goma en el atacador y se selecciona un cono de gutapercha del

tamaño aproximado al del conducto, se prueba en el mismo y se le corta en secciones de 3 ó 4 mm.

Se toma la sección apical con un atacador para gutapercha (previamente calentado lo necesario como para que se adhiera el trocito del cono de gutapercha) moviendo el tope de goma hasta un punto que corresponda a la longitud del diente, medido desde el extremo del trocito del cono de gutapercha.

Se forra el conducto con cemento y se lleva el trozo de gutapercha al conducto hasta el ápice, se gira el atacador en arco con un movimiento de vaiven hasta que se desprenda del cono, en este momento se toma una radiografía para verificar el ajuste del cono a nivel apical; si resulta satisfactorio se agregan nuevos fragmentos de gutapercha hasta obturar el conducto totalmente, condensando cada sección sobre la anterior.

Una variante de este método consiste en reemplazar el cemento por cloropercha (gutapercha sumergida en cloroformo para ablandarla).

III. Indicaciones:

Se utiliza en casos de conductos estrechos, cuando se han fracturado instrumentos dentro del conducto o hubo una perforación o también cuando existe resorción externa en varias partes del conducto.

IV.- Contraindicaciones.

- En dientes con apice inmaduro.
- En dientes con marcada curvatura.

V.- Ventajas:

Cuando se va a colocar una corona Richmond o Jacket al obturarse el conducto por secciones, con una sola sección puede quedar preparado.

METODO DE SOLIDIFUSION

La biotolerabilidad de los tejidos periapicales a materiales de obturación por solidifusión depende del solvente utilizado en cada una de las técnicas así como de su tiempo de evaporación.

El ecualiptol cuyo tiempo de evaporación es demasiado lento por ser aceitoso aumenta su citotoxicidad en los tejidos periapicales convirtiéndose en un agente irritante para éstos.

El contacto íntimo del cloroformo con las estructuras periapicales del diente ocasiona un infiltrado inflamatorio sostenido hasta la total evaporación del solvente; la alteración causada persiste con tendencia a disminuir, pero si el daño tisular es tal por si solo podría mantener un cuadro inflamatorio, esto podría estar supeditado a la cantidad de material en contacto con los tejidos.

La diferencia principal, entre los tres materiales es el lugar donde se efectua la solidifusión.

La de la cloropercha y la eucapercha se lleva a cabo en un vaso Dappen (fuera del conducto); en la técnica de la xilopercha se lleva a cabo dentro del conducto radicular.

El material pude mantenerse preparado o prepararse en el

momento de su uso colocando gutapercha dentro de un vaso Dappen con unas gotas de cloroformo.

Composición comercial de la Cloropercha:

(de Moyco)	Gutapercha	9%
	Cloroformo	91%

En su empleo se utilizan varios conos de gutapercha en lugar de cemento.

Goldman (1975) En un estudio de modelos recuperados de obturaciones con cloropercha encontró que estas mostraban superficies lisas y gran homogeneidad, reproduciendo más fielmente las irregularidades del conducto radicular.

Los estudios de toxicidad sobre cultivos de tejidos mostraron la acción irritante del material mientras duraba el efecto del cloroformo, una vez que el mismo se evapora, la toxicidad disminuye considerablemente, pero se observan contracciones en el volúmen de la cloropercha lo que da como resultado una pobre adaptación del material a las paredes del conducto radicular.

Langeland (1974) En una evaluación de biocompatibilidad de varios selladores señala a la cloropercha como uno de los materiales menos tóxicos.

I.- Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de hule y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso conveniente.
- Conductometría.

- Trabajo biomecánico.

- Lavado del conducto y secado con puntas de papel absorbentes.

II.- Técnica:

Al preparar la cloropercha en el momento se puede ablandar la superficie del cono de gutapercha y llevarlo a el conducto para que la cloropercha formada en su superficie cubra las paredes del conducto, descartarlo y utilizar otro cono de gutapercha con el mismo procedimiento hasta terminar la obturación.

Tiene la ventaja esta técnica de poder obturar conductos laterales pero existe el peligro de sobreobturar por falta de control al tatar de condensar la cloropercha.

Existe una modificación a este método llamada "Técnica de difusión de Callahan-Johnston".

En este método se inunda el conducto con alcohol 95° bombéandolo con una punta de papel, se deja el alcohol para que se difunda por el conducto principal y conductos accesorios, absorbiendo a continuación del exceso.

Inmediatamente después se llena la cámara con clororresina aprovechando su difusión en el alcohol, para permitir la entrada de la resina en los conductillos dentinarios. Luego se prosigue con el método anterior colocando conos de gutapercha y bombéandolos a fin de que se disuelvan en el cloroformo existente en el conducto radicular.

Durante las maniobras de introducción y bombeo hay que

tener especial cuidado de no sobreobturar.

Fórmula de la Clororresina de Callahan (1957).

Resina de pino purísima	0.75 g.
Cloroformo	12.00 cc.

III.- Ventajas:

- Su corrimiento y posibilidad de condensación permiten la penetración del material a los conductos laterales y ramificaciones apicales.
- Es un material poco tóxico.

IV.- Desventajas:

- El índice de radiopacidad de la cloropercha es bajo y su acción antibacteriana casi nula.
 - El material presenta una pobre adaptación a las paredes del conducto radicular.
 - Se observa un alto grado de filtración en conductos obturados con Cloropercha. "Las técnicas de inmersión en cloroformo se cambiaron mínimamente y fueron mínimamente afectadas por el agua destilada sobre un período de tiempo de 2 años" (11).
- p.p.

V.- Indicaciones:

- Solo para aquellos casos en donde existen irregularidades anatómicas u obstáculos tales como cálculos pulpares o instrumentos fracturados que impiden alcanzar el ápice.

VI.- Contraindicaciones:

- En dientes con ápice inmaduro.

METODO DEL COMPACTADOR Mc SPADDEN

(John Mc Spadden 1978)

Este método es conocido como Condensación Térmica y utiliza el Compactador Mc Spadden R&R, un instrumento endodóntico calibrado de acero inoxidable y la gutapercha para la obturación del conducto radicular.

Este instrumento opera sobre el principio de un tornillo girando en reversa con un mínimo de 8000 rpm (cuando es operado en una pieza de mano de baja velocidad y alto torque), el instrumento plastificará, empujará y compactará la gutapercha en el conducto radicular.

El control del instrumento es establecido moviendolo apicalmente y simultáneamente observando cuidadosamente el asta calibrada del instrumento hasta que la profundidad apropiada ha sido alcanzada.

Esto es logrado alineando primero el asta del instrumento con una radiografía del diente a ser obturado, e insertando el instrumento no más de 1 1/2 mm. del ápice, o hasta que el instrumento "retroceda por si mismo" del conducto radicular, esto ocurre cuando la obturación ha sido completada.

I. Preparación del conducto:

- Aislamiento con dique de hule y grapa.
- Apertura de la cavidad y acceso conveniente.
- Conductometría.
- Trabajo biomecánico.
- Irrigación y secado con puntas de papel.

- Seleccionar una punta de gutapercha más grande que el foramen apical (ya que el empuje apical generado por el compactador puede causar que la punta de gutapercha sea empujada a través del foramen apical.

- Selección del compactador, debiera ser del mismo tamaño que la última lima utilizada a la distancia de 1 a 1.5 mm del extremo del conducto.

II. Técnica:

Insertar el compactador premedido dentro del canal al lado del cono de gutapercha hasta encontrar resistencia (en un diente multirradicular se empezará por el conducto más difícil), si el cono inicial de gutapercha obstruye completamente la posición coronaria del conducto, el exceso del cono sera cortado sin ser empujado dentro del conducto cuando se pone en marcha el compactador.

Hacer girar el compactador a velocidad máxima sin aplicación de presión apical, esto plastificará la gutapercha y la resistencia será mínima; despues de aproximadamente un segundo mover el compactador apicalmente con un movimiento fluido y al mismo tiempo haciéndolo girar a toda velocidad

hasta un nivel que no exceda la profundidad pre-determinada dentro del conducto.

Cuando la pieza de mano es puesta en marcha se sentirán vibraciones y un movimiento de retroceso, estos movimientos son causados por la rotación del compactador contra el cono sin plastificar de la gutapercha.

Después de aproximadamente un segundo la rotación del compactador contra la gutapercha genera suficiente calor de fricción para plastificar la gutapercha en este momento se lleva el compactador apicalmente hasta el nivel deseado.

Para evitar que se forme un vacío en el conducto, no retirar el compactado del conducto más rápido que a la velocidad a la cual la gutapercha está siendo insertada dentro del sistema del conducto. Si la gutapercha deja de ser empujada dentro del conducto y se empieza a batir, un compactador más grande puede ser necesario.

El proceso de compactación para cada conducto debe requerir de 2 a 5 segundos aproximadamente, si la gutapercha es manipulada en exceso pueden ocurrir vacíos en esta.

III. Indicaciones:

- Obturación de conductos con ápices abiertos.
- Conductos en forma de cinta (angostos mesiodistalmente y anchos bucolingualmente).
- Conductos agudamente curvos.

IV. Ventajas:

- La obturación del conducto toma solo unos segundos.
- La posibilidad de poder extraer un instrumento que haya sido fracturado dentro del conducto en el momento de la obturación.

La compactación termomecánica de la gutapercha con el Compactador Mc Spadden se compara favorablemente con los métodos de obturación establecidos, tales como la condensación lateral. (investigación de la calidad del sellado apical).

CONCLUSIONES

Como hemos visto la Endodoncia es un gran auxiliar de la Odontología moderna para evitar la extracción del organo dentario.

Existen solamente dos técnicas de obturación; la Técnica de Obturación Lateral y la Técnica de Obturación Vertical.

Dentro de estas técnicas contamos con una variedad de Métodos de obturación, así tenemos que el Odontologo adoptara la que más le convenga y mejor maneje para poder realizar la obturación de una manera acertada.

Con frecuencias son propuestos nuevos materiales y métodos para facilitar o mejorar los ya existentes, al evaluar sus características, ventajas y desventajas se podran aceptar o rechazar segun sea el caso.

Como última observación podemos mencionar que la Gutapercha es el material más adecuado para la realización de las obturaciones del conducto radicular, ya sea usada sola como material plástico reblandecido por calor o combinada con algun sellador o solvente como el cloroformo, éter o xilol (solidifusión).

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Goldberg Fernando Materiales y Técnicas de Obturación Endodóntica.
Ed; Mundi p.p. 61-179
- 2.- Ide Ingle John, Edgerton Beveridge Edward Endodoncia.
Ed; Interamericana, México 1979 p.p. 210-262
- 3.- Kuttler Yury Fundamentos de Endometaeodoncia Práctica.
Méndez Oteo Editor, México 1980 p.p. 181-190.
- 4.- La Sala Angel Endodoncia
Ed; Salvat, Barcelona España 1979 p.p. 373-423.
- 5.- Lucks Samuel Endodoncia Práctica.
Ed; Interamericana, México 1978 p.p. 104-127.
- 6.- Maisto A. Oscar Endodoncia.
Ed; Mundi, Buenos Aires Argentina 1975 p.p. 234-258.
- 7.- Ryge-O'Brien Materiales Dentales.
Ed; Panamericana, Buenos Aires Argentina 1980, p.p. 122-126.
- 8.- Seltzer Samuel Consideraciones Biológicas en los Procedimientos Endodónticos.
Ed; Mundi, Argentina 1979 p.p. 317-330.
- 9.- Simoes Filho/Leonardo/Leal Endodoncia.
Ed; Médica Panamericana Buenos Aires Argentina 1983 p.p. 252-318.

REVISTAS.

- 1.- D. Peters Donald Two-year in Vitro Solubility Evaluation of four Gutta-percha Sealer Obturation Techniques.
J. Endod 12 Abril 1986 p.p. 135-145.
- 2.- Frajlich, Goldberg Conos de Plata, Morfología y Corrosión.
R. Esp. Endod III Sept. 1985.
- 3.- H. Benkel Bernard, B. Goldman Lawrence Use of a hidrophilic plastic as a root canal filling material.
J. Endod VII Julio 1976.
- 4.- H. Rhome Barry, A. Salomon Edward Isotopic evaluation of the sealing properties of lateral condensation, vertical condensation, and Hydron.
J. Endod III Mayo 1977.
- 5.- H. Stevens Roy, I. Grossman Louis Antimicrobial effect of root canal cements on an obligate anaerobics organism.
J. Endod VII Junio 1981 p.p. 266-268.
- 6.- Holland Roberto, Mello de Waldericio Reaction of human periapical tissue to pulp extirpation and immediate root canal filling with calcium hidroxide.
J. Endod III Febrero 1977.
- 7.- H. Hopkins Jeffrey, A. Rineikis Nijole Mc. Spadden Versus lateral Condensation: The Extent of apical Microleakage.
J. Endod XII Mayo 1986 p.p. 198-201.
- 8.- Moreno de León Alfonso Técnica termomecanica de Gutapercha Reblandecida.

A.D.M. Marzo-Abril 1976.

9.- Moreno de León Alfonso Thermomechanically Softened Gutta-percha root canal Filling.

J. Endodod. Mayo 1977.

10.- M.Negm Maged Filling root Canals with Silver-percha cones: A Clinical Study.

O. Surg. LV Enero 1983 p.p. 81-86.

11.- M. Keane Kevin. W. Gerald The use of a Chloroform-softened Gutta-percha Master Cone and its Effect on the apical Seal.

J. Endod. Febrero 1984.

12.- Oynick Tamara y José Técnicas de Obturación.

A.D.M. XXXIII Marzo-Abril 1976 p.p. 157-158.

13.- Pappo Jacques Análisis Físico-Químico y Biológico de la Gutapercha.

A.D.M. XXXV Mayo-Junio 1978.

14.- Pérez Ramos Enrique Biotolerabilidad de los Tejidos peria-picales de dientes de perro a los solventes utilizados en los materiales de obturación por Solidifusión.

A.D.M. XLIII Marzo-Abril 1986.

15.- R. Morse Donald, V. Esposito John A radiographic evaluation of the periapical Status of teeth-treated by the guttapercha eucapercha endodontics method: A one year Follow-up Study of 458 root canals. p.p. 190-196.

O. Surg. LVI Agosto 1983.

16.- Schilder Herbert, Goodman Alvin The Thermomechanical properties of gutta-percha Part. V Volume changes in bulk gutta-percha as a function of temperature and its relationships to molecular phase transformation.

O. Surg. LIX Marzo 1985 p.p. 285-296.

17.- Tagger M., Tqmse A. Efficacy of apical seal of engine Plugger Condensed root canal filling-Leakage to dyes.

O. Surg. LVI Dic. p.p. 641-646.

18.- T. Evans John, H.S. James Evaluation on the apical Seal Produced by Injected Thermoplasticized Gutta-percha in the Absence of Smear Layer and root canal Sealer.

A.A. Endod. XII Marzo 1986.

19.- Yee Fultbns, Martin Jay Three- dimensional obturation of the root canal using injection-molded, Thermoplasticized denta Gutta-percha.

J. Endod. III Mayo 1977.