



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**TECNICAS Y MATERIALES EN LA OBTURACION  
DE CONDUCTOS RADICULARES.**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
PIOQUINTO SUAREZ MARTINEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TECNICAS Y MATERIALES EN LA OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES

## Temario:

Introducción.

Generalidades.

A) Definiciones.

B) Importancia de la substitución pulpar.

C) Condiciones para la obturación.

D) Límites de la obturación.

E) Causas que impiden una correcta obturación.

F) Anatomía de los conductos, vias de acceso y morfología dentaria.

### I Materiales empleados:

A) Tipos de materiales.

B) Requisitos para los materiales.

C) Radiopacidad de los materiales de obturación.

D) Velocidad de reabsorción de los materiales de obturación.

E) Materiales existentes:

1.- Materiales biológicos:

- Osteocemento.

2.- Materiales inactivos:

I Sólidos preformados:

1.- conos de gutapercha.

2.- conos de plata.

II Cementos, pastas o selladores para conductos.

- A) Cementos con base de óxido de cinc.
- B) Cementos con base plástica (resinas epóxicas y polivinílicas).
- C) Clorocercha y Euocercha.
- D) Amalgama de plata.

3.- Materiales con acción química:

- A) Cementos modificadores.
- B) Pastas reabsorbibles:
  - 1).- Antisépticas.
  - 2).- Alcalinas.

II Técnicas de obturación:

Técnica de condensación lateral.

Técnica del cono único.

Técnica de condensación vertical.

Técnica del cono invertido.

Técnica de solidificación.

Técnica seccional del quinto apical o del cono hendido.

Técnica de los conos de plata.

Obturación con instrumentos fracturados.

Obturación de bifurcaciones apicales, conductos laterales o accesorios.

Obturación de dientes juveniles con formación incompleta - (apexificación).

Técnica de precisión.

Técnica de obturación retrógrada o retroobturación.  
Técnica de jeringuilla de presión.  
Técnica de obturación con limas.  
Técnica de obturación con amalgama.  
Materiales y obturación de conductos de dientes temporales.  
Cuidados postoperatorios y vigilancia.  
Clasificación de los resultados.  
Retiro de obturaciones defectuosas.  
Paradigma endodóntico.  
Conclusiones.  
Bibliografía.

## Introducción:

La Odontología, en general encargada de conservar en buenas condiciones el aparato masticatorio y demás órganos adyacentes; nos indica la necesidad de utilizar todos los medios necesarios para este efecto.

Así se ve en la Endodoncia, la necesidad de realizar y analizar minuciosamente cada paso del tratamiento endodóntico, lo que llevará al éxito del tratamiento.

En este breve estudio me encargo de ver solamente -- los materiales y las técnicas de obturación de conductos radiculares.

"Una obturación bien adaptada y bien tolerada es el último eslabón de una buena técnica".

( Jasper, 1948 ).

## GENERALIDADES :

### A).- Definiciones:

Obturación de conductos, es la obliteración total del espacio del conducto radicular; cuyos límites anatómicos de dicho espacio son la unión cementodentinaria por apical y la cámara pulpar coronalmente.

También se denomina a la obturación de conductos, al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada, durante la preparación de conductos. Es la última etapa en la pulpectomía y en el tratamiento de los dientes con pulpanecrótica, dientes con fractura radicular.

Una correcta obturación de conductos consiste en obtener un relleno total y homogéneo de los conductos debidamente preparados hasta la unión cementodentinaria.

Tres factores son básicos en la obturación de conductos

- 1.- Selección del cono principal y de los conos adicionales.
- 2.- Selección del cemento para obturación de conductos
- 3.- Técnica instrumental y manual de obturación.

Selección de los conos: Se denomina cono principal o punta maestra, al cono destinado a llegar hasta la unión cementodentinaria y por lo tanto el eje o piedra angular de la obturación, el cual ocupa la mayor parte del tercio apical del conducto y es el más voluminoso. Su selección se hará según el material (gutapercha ó plata) y el tamaño (numeración de la serie estandarizada).

Los conos de gutapercha se indican en cualquier conducto, siempre que se compruebe por la radiografía de conometría que éste alcanza debidamente la unión cementodentinaria.

Los conos de plata indicados en conductos estrechos - curvos o tortuosos, especialmente en los conductos mesiales de molares inferiores y en los vestibulares de molares superiores; pero se emplean también mucho en los conductos de premolares, en conductos distales de molares inferiores y en los conductos palatinos de molares superiores.

Se elegirá el tamaño según la numeración estandarizada, seleccionado el cono del mismo número del último instrumento usado en la preparación del conducto, o acaso de un número menor; dependiendo esta selección de la conometría visual o radiográfica.

En conductos laminares o de sección oval o elíptica, - como ocurre en algunos premolares o incisivos, será optativo elegir un cono principal o dos de ellos aunque por lo general el primero que se ajusta es el que llega a la unión cementodentinaria y el segundo queda detenido de 1 a 3 mm de ella.

Selección del cemento para la obturación de conductos:

Cuando los conductos están debidamente preparados y no ha surgido ningún inconveniente, se empleará uno de los cementos de conductos de base de eugenato de cinc o de base plástica.



### Técnica instrumental y manual de obturación:

La obturación de conductos significa el empleo coordinado de conos prefabricados y de cementos; logrando una total obliteración del conducto; el arte, método o sistema de trabajo para alcanzar este objetivo constituye una serie de técnicas, que se han ido simplificando, sobre todo desde la aparición de instrumental y conos estandarizados.

Existen factores comunes en todas las técnicas o bien pueden condicionar el tipo o clase de técnica que vaya a utilizarse como:

Forma anatómica del conducto una vez preparado.

Anatomía apical.

Aplicación de la mecánica de los fluidos.

La pared dentinaria del conducto, una vez preparado, - ampliado, alisada y limpia, es el continente o lugar donde se pretende que tanto los selladores de conductos como los conos prefabricados se adhieran físicamente de manera estable y no permitan en ningún caso la infiltración.

### B).- Importancia de la substitución pulpar:

Los objetivos o finalidades son:

Evitar el paso de microorganismos, exudados y substancias tóxicas o de potencial valor antigénico, desde el conducto a los tejidos periapicales (reinfección).

Evitar la entrada, desde los espacios periapicales al interior del conducto, de sangre, plasma o exudados.

Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto para

que en ningún momento puedan colonizar en él microorganismos que pudiesen llegar de la región apical o periapical.

Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

El objetivo principal de la intervención endodóntica - es el establecimiento de un sellado hermético en el foramen apical, y la obliteración total del conducto radicular.

Finalidad de obturar:

a)- Anular la luz del conducto:

- 1.- Para impedir la migración de gérmenes; del conducto al periapice, ó del periapice al conducto.
- 2.- Para impedir la penetración de exudado; del periapice hacia el conducto.
- 3.- Para evitar la liberación de toxinas y alérgenos; del conducto hacia el periapice.

b)- Mantener una acción antiséptica en el conducto.

c).- Condiciones para la obturación de conductos:

La obturación de conductos se practicará cuando el diente en tratamiento se considere apto para ser obturado y reúna las condiciones siguientes:

Cuando sus conductos estén limpios, estériles y secos.

No haya mal olor y cultivo bacteriológico negativo.

Cuando se haya realizado una adecuada preparación bio-

-mecánica (alisamiento y ampliación), de sus conductos.

Cuando esté asintomático, esto es cuando no existan ~~ni~~ síntomas clínicos que contraindique la obturación, como son: dolor espontáneo o a la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso, movilidad dolorosa, no haya fístula, etc.

Cuando la obturación temporal esté intacta.

D).- Límites de la obturación radicular:

En términos generales, se está de acuerdo en considerar como límite ideal de la obturación en la parte apical del conducto, la unión cementodentinaria, que es la zona más estrecha del mismo, situada idealmente a una distancia de -- 0.5 a 1 mm con respecto al extremo anatómico de la raíz.

La unión cementodentinaria es el punto que debe de servir de límite de la instrumentación y obturación del conducto radicular.

La obturación hasta el extremo radiográfico de la raíz es considerada en realidad, como una sobreobturación. La sobreobturación hecha intencionalmente para producir un "botón" periapical; aconsejada por los proponentes de la técnica de la gutapercha reblandecida o de la técnica por difusión.

Los conductos sobreobturados tienden a causar más molestias posoperatorias, que los obturados hasta la unión cementodentinaria.

Algunos opinan que es mucho mejor hacer obturaciones que no lleguen hasta ápice; que sobreobturar. Otros aconsejan hacer obturaciones cortas, especialmente después de pulpectomias.

Un estudio en USA informa de no fracasos en casos bien obturados donde la obturación terminaba un poco antes del -- ápice; mientras que 3.85 % de los fracasos se debieron a la sobreobturación.

Son de esperar menos reacciones postoperatorias tormentosas si la instrumentación y la obturación de conductos están limitadas por el foramen apical.

E).- Causas que impiden una correcta obturación:

Entre las causas que impiden una correcta obturación de conductos radiculares estan:

- Conductos donde no existe la probabilidad de un ensanchamiento mínimo que permita la obturación: excesivamente -- curvos y calcificados, muy curvados, bifurcados o acodados y de paredes irregulares, con calcificaciones o dentículos - dentro de los conductos.

- Conductos incorrectamente preparados; con escalones, falsas vías operatorias y perforaciones hacia el periodonto.

- Conductos excesivamente amplios en la zona apical por - calcificación incompleta de la raíz, donde no puede obtenerse una buena condensación lateral.

- Falta de una técnica operatoria sencilla que permita obturar exactamente hasta el límite que se desea.

- Presencia de instrumentos rotos dentro del conducto.

- Reabsorción interna; esto es reabsorción de la dentina producida por alteraciones vasculares en la pulpa.

- Reabsorción externa: en esta reabsorción la zona erosionada es algo cóncava en relación con la superficie de la raíz, mientras que en la interna es convexa.

F).- Anatomía de los conductos, vías de acceso y morfología dentaria.

Clase I : El conducto clase I, es el conducto maduro simple, recto o levemente curvo con estrechamiento en el foramen apical.

Clase II : En esta clase están los conductos maduros e complicados; esto es, curvos, dilacerados con bifurcación apical y conductos accesorios o laterales pero con estrechamiento del foramen o forámenes apicales.

Las preparaciones de cavidades endodónticas en los conductos con anatomía de clase II pueden ser obturadas con todas las técnicas que emplean materiales de núcleo sólido preformado, más cementos o pastas.

Clase III : En esta clase, el conducto es inmaduro, presenta un foramen abierto. La abertura apical es la terminación sin estrechamiento de un conducto tubular o un foramen infundibuliforme en forma de trabuco.

Hay que tratar de lograr el cierre genéticamente programado del foramen que quedó abierto debido a la mortificación pulpar temprana.

Clase IV : En esta clase están los conductos de dientes primarios en vías de resorción fisiológica.

Vías de acceso hacia la pulpa:

Dientes anteriores Superiores:

E

En todos los dientes anteriores superiores, el acceso debe hacerse siempre por la cara palatina. La abertura se -

- hace en el centro exacto de la superficie palatina de la corona. ( A la altura del cingulo. )

Dientes anteriores inferiores:

En los dientes anteriores inferiores, el acceso debe hacerse por la cara lingual del diente, en el centro exacto de dicha cara lingual siempre. ( A la altura del cingulo )

Premolares superiores:

En todos los dientes posteriores, el acceso se hará siempre por la cara oclusal. La penetración inicial debe hacerse en sentido paralelo del eje largo del diente, en el centro exacto del surco central del premolar.

Premolares inferiores:

La preparación se hace en el centro exacto del surco central del premolar. La fresa paralela al eje largo del diente.

Molares superiores:

El acceso por cara oclusal; penetración inicial, se hace en el centro exacto de la fosa mesial con fresa orientada hacia palatino.

Molares inferiores:

Acceso por oclusal; la penetración inicial se hace en el centro exacto de la fosa mesial, con la fresa orientada hacia distal.

Morfología dentaria (pulpar): Dientes juvenes.

Incisivo central superior:

Pulpa grande, extensión de los cuernos pulpares, pulpa

- ancha mesiodistalmente, ápice curvado hacia distal.

Vista distal: presencia de un "hombro palatino" en el punto de unión de la cámara con el conducto, pulpa amplia en sentido vestibulopalatino.

En tres cortes a diferente nivel se observa:

Cervical: Pulpa muy grande y ancha en sentido mesiodistal.

Mesial: Esta sección de la raíz sigue siendo ovalada.

Apical: Esta parte del conducto, generalmente es de sección circular.

Incisivo lateral superior:

Vista palatina: Extensión de cuernos pulpares, pulpa más ancha mesiodistalmente, ápice curvo hacia distal.

Vista distal: hombro palatino en la unión de la cámara con el conducto, pulpa amplia en sentido vestibulopalatino.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa grande, más ancha en sentido vestibulopalatino.

Mesial: Sección del conducto sigue siendo ovalada.

Apical: generalmente de sección circular y curvado gradualmente.

Canino superior:

Vista palatina: extensión coronaria de la pulpa, pulpa estrecha en sentido mesiodistal, ápice curvado hacia distal.

Vista distal: Pulpa ovalada grande, mayor en sentido vestibulopalatino, presencia de hombre vestibular justo debajo del cuello, conducto estrecho en el tercio apical de la raíz.



Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa grande, más ancha en sentido vestibulopalatino.

Mesial: sección ovalada/.

Apical: Conducto recto, generalmente de forma circular.

Incisivos centrales y laterales inferiores:

Vista lingual: Extensión de cuernos pulvares, pulpa ancha mesiodistalmente, curvatura ligera del ápice hacia distal.

Vista distal: hombro lingual en unión cámara conducto, extensión amplia de la pulpa vestibulolingualmente.

Cortes en tres niveles:

Cervical: Pulpa grande, más ancha en sentido vestibulolingual.

Mesial: Sección del conducto sigue siendo ovalada.

Apical: Generalmente conducto de sección circular.

Canino inferior:

Vista lingual: Extensión coronaria de la pulpa, estrecha en sentido mesiodistal, apice curvado hacia distal.

Vista distal: pulpa amplia en extensión en sentido vestibulolingual, conducto estrecho en el tercio apical de la raíz, curvatura del ápice hacia vestibular.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa más amplia en sentido vestibulolingual.

Mesial: conducto de sección ovalada.

Apical: Conducto generalmente de sección circular.

1er. Premolar superior:

Vista vestibular: pulpa ancha mesiodistalmente, presencia de dos conductos, aparentemente rectos, en ocasiones hay tres conductos.

Vista mesial: se observan los cuernos pulpares, amplia extensión de la pulpa vestibulopalatinamente, dos raíces separadas y divergentes cada una con su conducto recto.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa grande, amplia en sentido vestibulopalatino.

Mesial: los conductos ligeramente ovalados.

Apical: conductos circulares.

2º Premolar superior:

Vista vestibular: pulpa estrecha en sentido mesiodistal, curvatura del ápice hacia distal, una raíz.

Vista mesial: pulpa amplia vestibulopalatinamente en forma de cinta, raíz única, un solo conducto.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa ancha en sentido vestibulopalatino, entrada del conducto en el centro del diente.

Mesial: conducto ovalado.

Apical: conducto de sección circular.

1er. Premolar inferior:

Vista vestibular: pulpa estrecha en sentido mesiodistal, presencia de un conducto, este conducto relativamente recto, inclinación distoaxial de la raíz.

Vista mesial: se observa la altura de los cuernos pulpares, pulpa amplia en sentido vestibulolingual, curvatura del ápice hacia vestibular.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa grande, amplia en sentido vestibulolingual.

Mesial: conducto ovalado.

Apical: generalmente conducto de sección ovalada.

2º Premolar inferior:

Vista vestibular: pulpa ancha mesiodistalmente, ápice curvado hacia distal.

Vista mesial: pulpa coronaria en forma de cinta, amplia en sentido vestibulolingual, una raíz, con conducto bifurcado en tercio apical.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa ancha en sentido vestibulolingual.

Mesial: conducto ovalado.

Apical: conducto generalmente de sección circular.

1<sup>er</sup> Molar superior:

Vista vestibular: cámara pulpar grande, tres raíces; dos vestibulares y una palatina, raíces vestibulares ligeramente curvas, raíz palatina también un poco curva, cada raíz con su conducto.

Vista Mesial: cámara pulpar ancha en sentido vestibulopalatino, apice de raíz palatina hacia vestibular, inclinación de raíces vestibulares hacia vestibular.

Cortes a dos niveles:

Cervical: cámara pulpar grande.

Apical: conductos de sección circular.

2º Molar superior:

Vista vestibular: cámara pulpar grande, tres raíces, cada una con su conducto, curvatura gradual de los conductos.

Vista mesial: pulpa ancha en sentido vestibulopalatino, curvatura gradual de los conductos, inclinación de raíces vestibulares hacia vestibular.

Corte en dos niveles:

Cervical: cámara pulpar grande de forma triangular.

Apical: conductos de sección circular.

1er. Molar inferior:

Vista vestibular: cámara pulpar grande, dos raíces, mesial y distal, raíz distal vertical, raíz mesial curvada.

Vista distal: altura de cuernos pulpares, conducto en forma de cinta.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa muy grande.

Mesial: conductos de sección ovalada.

Apical: conductos circulares.

2º Molar inferior:

Vista vestibular: cámara pulpar grande, dos raíces aparentemente con un conducto cada una, raíz distal hacia mesial, curvatura de bayoneta de la raíz mesial.

Vista mesial: raíz mesial con dos conductos.

Vista distal: altura de cuernos pulpares, conducto distal en forma de cinta.

Cortes en tres niveles:

Cervical: pulpa amplia.

Mesial: conductos de sección oval.

Apical : conductos circulares.

## I.- MATERIALES EMPLEADOS EN LA OBTURACION DE CONDUCTOS/.

Los materiales de obturación son las sustancias inertes o antisépticas que, colocadas en el conducto, anulan -- el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular y -- el creado por la preparación quirúrgica. Al hablar de un de terminado material de obturación, pensamos simultáneamente en una preparación quirúrgica adecuada y en una técnica o-- peratoria más o menos precisa.

El número de materiales usados en la obturación de con ductos es grande y abarcan una gama que va del oro a los -- conos.

### A).- Tipos de materiales:

Existen dos tipos de materiales que se complementan entre si:

1.- Material sólido en forma de conos o puntas cónicas prefabricadas y que pueden ser de diferente material, tamaño, longitud y forma.

2.- Cementos, pastas o plásticos diversos, que pueden ser preparados por el propio profesional.

Grossman agrupó a los materiales de obturación aceptables en : plásticos, sólidos, cementos y pastas.

### B).- Requisitos para los materiales de obturación:

Las condiciones que deben tener los materiales de obturación de conductos aplicables a todos por igual son:

+ Ser fácil de introducir en el conducto radicular.

- Sellar el conducto en diámetro así como en longitud

- No contraerse una vez insertado en el conducto.
- Ser impermeable a la humedad.
- + Ser bacteriostático, o al menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- No ser afectado por los líquidos tisulares.
- Ser radiófono.
- No debe manchar la estructura dentaria.
- No debe irritar los tejidos perianicales.
- Ser estéril o de esterilización fácil y rápida antes de su inserción.
- No corroerse.
- No Oxidarse.
- Ser insoluble.
- Poder ser retirado fácilmente si fuera necesario.

Además los materiales debidamente usados deberán cumplir cuatro postulados:

- I.- Llenar completamente el conducto.
- II.- Llegar exactamente a la unión cementodentinaria.
- III.- Lograr un cierre hermético en la unión cemento--  
dentinaria.
- IV.- Contener un material que estimule los cementoblas-  
tos a obliterar biológicamente la porción cemen-  
ta-  
ria con neocemento.

### C).- Radiopacidad de los materiales de obturación.

Una de las necesidades de los materiales para la obturación de conductos, es que sean radiopacos, para poder controlar radiográficamente los límites alcanzados por la obturación.

Por lo general no hay problema en la aplicación práctica de este criterio ya que muchas sustancias empleadas en la elaboración de los materiales de obturación de conductos, absorben apreciable cantidad de rayos X, por lo que presentan una marcada radiopacidad.

En el caso de emplearse sustancias poco radiopacas, de peso atómico menor que el de el calcio, que podría confundirse radiográficamente con la pulpa; hay posibilidad de agregarles algún elemento de peso atómico elevado (bisnuto, bario).

Un principio físico en radiología es: que la cantidad de rayos X absorbida por el material irradiado aumenta en proporción directa a su peso atómico. Esto es, que una sustancia de peso atómico elevado, absorbe gran cantidad de radiaciones y por lo tanto, es visible en un conducto radicular, en razón de su radiopacidad sensiblemente mayor que la de los tejidos dentarios y peridentarios.

También aumentará la radiopacidad en proporción directa al espesor del material introducido en el conducto y la densidad de su masa.



D).- Velocidad de reabsorción de los materiales de obturación.

Si en una radiografía tomada después de un tiempo de -- realizada una sobreobtención, con determinado material; -- ésta desaparece radiográficamente, solo podemos asegurar que han sido reabsorbidos los componentes del material de obturación cuyo peso atómico era por lo menos igual que el de los tejidos duros del diente.

En la práctica se habla de materiales reabsorbibles y -- no reabsorbibles. Reabsorbibles: pastas antisépticas y -- pastas alcalinas. No reabsorbibles: cemento de rickert, cemento de grossman, gutapercha.

Los cementos a base de óxido de cinc y eugenol son muy poco reabsorbibles en la zona periapical. Las pastas antisépticas a base de yodoformo con el agregado de clorofenol alcoholomentol o glicerina, son rápidamente reabsorbidos en la zona del periápice. Las pastas alcalinas a base de hidróxido de calcio, yodoformo y agua son reabsorbibles en la zona -- periapical.

Los cementos a base de óxido de cinc y eugenol con plata o sin ella son muy lentamente reabsorbibles en la zona -- periapical, esto es que  $1 \text{ mm}^2$  de sobreobtención controlada radiográficamente tarda más de 11 meses en reabsorberse.

Las pastas antisépticas compuestas esencialmente por yodoformo y óxido de cinc, pueden considerarse lentamente ---

reabsorbibles, ya que  $1 \text{ mm}^2$  de sobreobtusión se elimina en un lapso de 1 a 4 meses.

Las pastas antisépticas de yodoformo y las alcalinas de yodoformo-hidróxido de calcio son rápidamente reabsorbibles, así  $1 \text{ mm}^2$  de superficie de sobreobtusión demora solamente de 1 a 10 días en eliminarse de la zona periapical.

Velocidad de reabsorción de los materiales de obturación:

Rapidamente reabsorbibles en la zona periapical y aún en el conducto.	+	Pasta yodoformada
	+	Pasta alcalina
	+	
Lentamente reabsorbibles en la zona periapical y en el ápice radicular.	+	Pasta antiséptica lentamente reabsorbible de Naisto.
	+	
Muy lentamente reabsorbible en la zona periapical.	+	Cementos a base de óxido de cinc / eug.
	+	Cementos plásticos.
	+	Conos de gutapercha.
	+	Conos de plata.
No reabsorbibles.	+	implantes endodónticos intraoseos.
	+	

### E).- Materiales de obturación existentes.

Un gran número de materiales han sido empleados - desde el siglo pasado, para la obturación de conductos radiculares. La mayoría de ellos debieron ser abandonados por - presentar condiciones insalvables en su aplicación o intole- rancia por parte de los tejidos periapicales.

La combinación de distintas substancias a fin de obte- ner en el material resultante las cualidades requeridas, se continúan empleando con éxito.

De los más de veinte materiales que se enumeran a con- tinuación, menos de diez siguen utilizándose en la actuali- dad, en procura del ideal aún no logrado:

Algodón.	Hidróxido de calcio.
Amianto.	Yodoformo.
Caña de bambú.	Marfil.
Cementos medicamentosos.	Oro.
Cera.	Parafina.
Cloro resina.	Pastas antisépticas.
Cobre.	Plata.
Dentina.	Plomo.
Epoxi- resinas.	Resinas vinílicas.
Fibras de vidrio.	Tornillos.
Fosfato tricálcico.	Instrumentos de acero.
Gutapercha.	

Los materiales de obturación más utilizados son las - pastas y los cementos, que se introducen en el conducto e:

- estado de plasticidad, y los conos, que se introducen como material sólido.

Las pastas y cementos se utilizan prácticamente en la totalidad de los casos y pueden por sí solos constituir la obturación del conducto, aunque con mucha frecuencia se complementan con el agregado de conos de materiales sólidos. - En algunas técnicas los conos son la parte esencial y masiva de la obturación, y el cemento solo es su medio de adhesión a las paredes del conducto.

#### 1.- Materiales biológicos.

Son los que forman los tejidos periapicales con el fin de aislarse del conducto radicular.

Osteocemento: Tejido conectivo o fibroso cicatrizal.

Los materiales biológicos formados a expensas del tejido conectivo periapical, tienden a anular la luz del conducto radicular, en el extremo apical de la raíz; y constituyen la substancia ideal de obturación.

El cierre del foramen o de los forámenes apicales, en el caso de existir delta apical, se produce por depósito de tejido calcificado (osteocemento), frecuentemente sobre las paredes del conducto, hasta anular su espacio libre. Si el cierre no es completo, el tejido fibroso cicatrizal remanente se identifica con el periodonto apical, rodeado por la cortical ósea y el esponjoso.

#### 2.- Materiales inactivos.

Materiales inactivos son aquellos que colocados dentro del conducto radicular, sin alcanzar el extremo anatómico - de la raíz, no ejercen acción alguna sobre sus paredes o sobre el tejido conectivo perianical, como no sea el de anu--lar el espacio libre dentro del conducto.

Son materiales inactivos sólidos preformados los conos plásticos, de gutapercha o de plata; y materiales inactivos plásticos, las epoxiresinas y resinas vinílicas y la amalgma de plata.

#### I.- Sólidos preformados:

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

La gutapercha y la plata se han disputado la supremacía como material de obturación.

Algunos profesionales han dicho que: los conos de gutapercha son menos rígidos y más compresibles que los de pla-ta, por lo que permiten una mejor adaptación a las paredes especialmente en los conductos curvos y un control radiográ- fico más fiel de la posible hermeticidad de la obturación.- Además, la dificultad en el tallado de los conductos obturados con conos de plata, cuando se les quiere preparar para pernos o endopostes.

Por otra parte, las correctas y exitosas obturaciones logradas durante muchos años con conos de plata, obtura

- sobre los dientes posteriores y con técnicas estandarizadas, no han podido ser desvirtuadas, probándose, por el contrario la falta de uniformidad en la medida de los conos de gutapercha con la misma numeración.

#### 1.- Conos de gutapercha:

Los conos de gutapercha, como su nombre lo indica están constituidos esencialmente por una sustancia vegetal extraída de un árbol sapotáceo del género *Palaquium*; originario de la isla de Sumatra (gutapercha del malayo gutah= goma y Pertjah=Sumatra).

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

Es insoluble en agua y discretamente soluble en eucaliptol; se disuelve en cloroformo, eter y xilol.

Su proceso de fabricación de los conos de gutapercha es algo dificultoso, se le agregan distintas sustancias para mejorar sus propiedades y permitir su fácil manejo y control. Químicamente es un politrans-1 4-isopreno.

El óxido de cinc les da mayor dureza, disminuyendo así la excesiva elasticidad de la gutapercha. El agregado de -- sustancias colorantes les otorga un color rosado, o a veces rojizo, que permite visualizarlos fácilmente a la entrada - del conducto. Hay en boca escala en el comercio conos de gutapercha blancos.

La gutapercha no es radiopaca y el óxido de cinc agregado, aunque de peso atómico más alto, no les da a los conos un adecuado contraste con la dentina que rodea al conducto, por lo que los fabricantes adicionan en las fórmulas de preparación de estos conos, sustancias radiopacas que permiten un mejor control radiográfico ( sulfato de bario, sulfato de estroncio y seleniuro de cadmio ).

Aunque los conos de gutapercha correctamente envasados duran mucho tiempo, su exposición al aire y a la luz durante un tiempo prolongado, les resta elasticidad y los vuelve frágiles y quebradizos; por lo tanto deberán ser guardados al abrigo de los agentes que puedan deteriorarlos; y los que no tengan ya las condiciones óptimas para su uso deberán ser desechados; pues al utilizarlos se corre el riesgo de quebrarse al ser comprimidos.

La esterilización de los conos de gutapercha fue considerada durante mucho tiempo como dificultosa, ya que el material de que están hechos no admiten la acción del calor que los deforma. Los antisépticos para su esterilización en frío y aún los vapores de formol fueron objetados, en razón de que pueden adosarse en la superficie de los conos, y resultar irritantes; quedando el recurso de lavarlos posteriormente con alcohol.

Un estudio sobre la posible acción bacteriostática de los conos de gutapercha, permitió comprobar que están relativamente libres de microorganismos y que en algunos puede ---

- ejercer poder bacteriostático sobre ciertos microorganismos grampositivos; en razón de la acción germicida de algunas de las sustancias que los componen.

Sus paredes lisas y compactas, su sequedad permite mantenerlos clasificados en muy buenas condiciones de higiene. Además los conos de gutapercha suelen llevarse al conducto cubiertos con cementos medicamentosos o pastas antisépticas que neutralizan una posible falla en la esterilización de los mismos.

Durante mucho tiempo los conos de gutapercha se obtuvieron en el comercio únicamente en medida arbitrarias, clasificados en finos, medianos y gruesos, largos y cortos. Muchos de éstos se desechaban al cabo de un tiempo porque envejecían y se volvían quebradizos.

Las casas productoras prepararon posteriormente conos convencionales numerados del 1 al 12, con forma y tamaño semejantes a la de los instrumentos utilizados en la preparación de los conductos.

Actualmente se obtienen conos de gutapercha estandarizados, semejantes a los conos de plata que se fabrican en tamaños del 15 al 140, de acuerdo con las medidas establecidas en los instrumentos diseñados y producidos por la técnica estandarizada.

Aún con los progresos alcanzados, los conos de gutapercha de poco espesor resultan excesivamente flexibles y se doblan al pretender comprimirlos dentro de un conducto -----



- estrecho.

En conductos muy amplios y en determinadas técnicas de obturación, es necesario recurrir a la preparación inmediata de un cono de gutapercha de mayor tamaño, por unión de 2 o más conos de menor espesor.

Los conos de gutapercha son relativamente bien tolerados por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar y, al reblandecerse por medio de calor o por disolventes, constituyen un material tan manuable que permite una cabal obturación, tanto en la técnica de condensación lateral, como en las de termodifusión y soludifusión.

Hace años se recomendaba en dientes anteriores o conductos relativamente anchos, pero hoy en día pueden emplearse, en cualquier tipo de obturación.

## 2.- Conos de plata:

Los conos metálicos fueron preconizados como material de obturación de conductos radiculares, desde comienzos del presente siglo, y a pesar de que los conos de oro, plomo y cobre se ensayaron en numerosas ocasiones y los de iridio, paladio, plata-paladio o acero inoxidable no han pasado de una era de experimentación. Los conos de titanio parecen ser biocompatibles con los tejidos periapicales.

Unicamente en la actualidad se utilizan los conos de plata, ya que han resistido las críticas de quienes les encuentran inconvenientes.

La plata prácticamente pura (995 a 999 milésimos), es la empleada en la fabricación de los conos, algunos autores aconsejan el agregado de otros metales para conseguir mayor dureza, especialmente en los conos muy finos, que resultan demasiado flexibles si están constituidos solo de plata.

El poder bactericida de la plata se origina en su acción oligodinámica, que es la ejercida por pequeñísimas cantidades de sales metálicas disueltas en agua. Se calcula que 15 millonésimos de gramo de plata ionizados en un litro de agua, pueden matar aproximadamente un millón de bacterias por centímetro cúbico de dicha agua.

Los conos de plata son mucho más rígidos que los de gutapercha, su elevada radiación permite controlarlos a la perfección; penetran con relativa facilidad en conductos estrechos, sin doblarse ni plegarse, lo que los hace recomendables en los conductos de dientes posteriores; se fabrican en varias longitudes y tamaños estandarizados, de fácil selección y empleo, así como puntas apicales de 3 a 5 mm.

Su uso hoy se ha restringido y solo ha quedado para conductos estrechos, generalmente conductos vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores.

Los conos de plata carecen de plasticidad y adherencia por lo que necesitan un perfecto ajuste del complemento de un cemento sellador, correctamente aplicado que garantice el sellado hermético. Los tamaños de los conos de plata son

- del No. 8 al 140, los del tercio apical del 45 al 140.

La sobreobtención con conos de plata podría originar una fuente oligodinámica inagotable en la zona periapical.

Entre los inconvenientes que se oponen a la práctica de la sobreobtención rutinaria, con los conos de plata en los conductos accesibles debe destacarse la imposibilidad de obtener el cierre del foramen apical por aposición del cemento, y la ligera periodontitis que en ocasiones persiste después de mucho tiempo de realizado el tratamiento. El dolor se manifiesta especialmente durante la masticación y a la percusión tanto horizontal como vertical.

Si el cono de plata está fuertemente en el conducto y la sobreobtención es pequeña, muy difícilmente trae trastornos.

La esterilización de los conos no constituye problema y pueden mantenerse en condiciones de asepsia dispuestos en cajas especiales, ordenados por numeración o espesor. Se pueden esterilizar a calor seco. En el momento de ser utilizados pueden ser sumergidos por algunos segundos en antisépticos potentes.

## II.- Cementos, pastas o selladores para conductos:

Este grupo de materiales, abarcan aquellos cementos, pastas o plásticos que complementan la obturación de conductos, fijando y adheriendo los conos, rellorando todo el vacío restante y sellando la unión cementodentinaria.

Los requisitos que deben de tener estos materiales por igual son los siguientes:

+ Deberá ser pegajoso cuando se mezcla, a fin de procurar buena adhesión a las paredes del conducto una vez fraguado.

- Deberá proporcionar un sellado hermético.

- Ser radiopaco para que pueda verse en la radiografía

+ Las partículas del polvo deben de ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido.

- No contraerse durante el fraguado.

- No alterar el color del diente.

- Ser bacteriostático.

- Ser de fraguado lento.

- Insoluble en los líquidos hísticos.

- Ser tolerado por los tejidos, esto es no irritar a los tejidos periapicales.

- Ser soluble a los disolventes comunes, en caso de ser necesario remover la obturación del conducto.

Existe gran cantidad de patentados de estos materiales, otros pueden ser preparados por el propio profesional.

Hay confusión respecto a cual cemento o material es el

- mejor o el adecuado a cada caso.

Una clasificación elaborada sobre la aplicación clínica coterapéutica de estos materiales es:

- Cementos con base de óxido de cinc y eugenol.
- Cementos con base plástica, (resinas epoxicas y polivinílicas).
- Cloropercha y eucopercha.
- Amalgama de plata.
- Materiales con acción química:
  - Cementos momificadores (a base de paraformaldehido).
  - Pastas reabsorbibles (antisépticas y alcalinas).

Los tres primeros se emplean con conos, y están indicados en la mayor parte de los casos, cuando se ha logrado una correcta preparación de conductos en un diente maduro y no se han presentado dificultades.

Los cementos momificadores tienen su principal indicación en casos en que por diversas causas no se ha podido terminar la preparación de conductos como se debiese deseado, o se tiene duda de la esterilización conseguida, como cuando no se ha encontrado un conducto, o no se ha logrado recorrer y preparar debidamente; se les considera como recurso valioso pero no como cemento corriente como los anteriores.

Todos los materiales anteriores son considerados como no reabsorbibles, (acaso a largo plazo, cuando han rebasado el foramen apical), destinados a obturar conductos de manera estable y permanente.

El grupo de pastas reabsorbibles, constituye un grupo mixto de medicación temporal y de eventual obturación; cuyos componentes se reabsorben en un plazo mayor o menor, especialmente en la sobreobturación.

Estas pastas están destinadas a actuar en el ápice o más allá, tanto como antisépticos, como para estimular la reparación que deberá seguir su reabsorción.

Cementos con base de óxido de cinc y eugenol:

Estos cementos están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación, formado por la mezcla del óxido de cinc con el eugenol. Las distintas fórmulas contienen además sustancias radionacas (sulfato de bario, subnitrito de bisnuto o trióxido de bisnuto), resina blanca para proporcionar mejor adherencia y plasticidad, y algunos antisépticos débiles, estables y no irritantes; también se ha incorporado en ocasiones plata precipitada, bálsamo de Canadá, aceite de almendras dulces, etc.

Estos cementos son los más usados, especialmente en América; en USA más del 95% de los casos son obturados con estos cementos a base de óxido de cinc y eugenol.

Cemento de Rickert o sellador de Kerr:

Este es uno de los cementos más conocidos, que durante varios años ha sido utilizado ampliamente y difundido a escala mundial. Al ser utilizado este cemento sus resultados han sido magníficos; se presenta en cápsulas dosificadas y líquido. Su fórmula es la siguiente:

Polvo:	Líquido:
Oxido de cinc 41.2%	Esencia de clavo 73%
Plata precipitada 30%	Bálsamo de Canadá 22%
Resina blanca 16%	
Yoduro de timol (aristol) 12.8%	

La misma casa Kerr presentó otro cemento sin contener plata precipitada, por lo cual el diente tratado adquiriría cierta coloración; este cemento se denomina Tubliseal/. Su fórmula es:

Yoduro de timol	5%
Oleorresinas	13.5%
Trióxido de bismuto	7.5%
Oxido de cinc	59%
Aceites y ceras	10%

Cemento de Grossman, tras modificaciones en su fórmula se presenta la siguiente:

Polvo:	Líquido
Oxido de cinc 42	Eugenol.
Resina staybelite 27	
Subcarbonato de bismuto 15	
Sulfato de bario 15	
Borato de sodio anhidro 2	

Mc Elroy y Wach, han utilizado por muchos años y con buenos resultados un cemento, llamado Cemento de Wach; cuya fórmula es la siguiente:

Polvo:		Líquido:	
Oxido de cinc	10g	Bálsamo de Canadá	20 ml
Fosfato cálcico	2g	Esencia de clavos	6 ml
Subnitrate de bismuto	3.5g		
Subyoduro de bismuto	0.3g		
Oxido magnésico	0.5g		

Todos los cementos anteriores con base de óxido de cinc y eugenol, tienen propiedades similares, y son recomendados por ser manuable, adherentes, radiopacos y bien tolerados. Con el xilol y el eter se pueden reblandecer, en caso de necesidad; esto es, favorecen la desobturación.

Cuando no se cuenta con los cementos vistos anteriormente, se puede recurrir a la simple mezcla de óxido de cinc y eugenol, se puede añadir diyoduro de timol en proporción de 1 parte por 5, o sea la pasta de Roy; cuya fórmula se presenta en seguida:

Oxido de cinc	4 partes
Aristol (yoduro de timol)	
o yodoformo	1 parte
Eugenol c s p	

Cementos con base plástica (resinas epoxicas y polivinílicas).

Estos materiales estan formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticas.



Los más conocidos los dos siguientes: AH 26 ( De Trey — Frères S. A., Zürich ), y el Diaket ( Espe, Alemania ).

El AH 26, es una epoxirresina cuya fórmula es la siguiente:

Polvo:		Líquido:
Polvo de plata	10%	Eter diglicídido del
Oxido de binuto	60%	bisfenol A.
Hexametilentetramina	25%	
Oxido de titanio	5%	

Este cemento es de color ámbar claro, endurece a la temperatura corporal en 24 a 48 horas; puede ser utilizado con espirales o léntulos para evitar la formación de burbujas, además puede ser mezclado con pequeñas cantidades de hidróxido cálcico, yodoformo y pasta trio.

Quando polimeriza y endurece es adherente, fuerte, resistente y duro.

Profesionales que lo han utilizado, presentan las siguientes consideraciones:

El AH 26 no es nada irritante para los tejidos periapicales y favorece el proceso de reparación y es hasta implantable. ( MAEGLIN, SCHROEDER ).

La contracción del AH 26 es solamente de 0.03 - 0.5 % y su resistencia y dureza excepcionales. ( OSTLUND Y AXESSON ).

El cemento AH 26 presenta buena adherencia, insolubilidad y constancia en volumen. (TSCHAMER).

Cemento Diaket: este es una resina polivinílica en un --  
vehículo de policetona y conteniendo el polvo de óxido de --  
cinc con un 2 % de fosfato de bisnuto, lo que le da buena ra-  
diopacidad. El líquido es de color miel y aspecto supuroso, -  
al mezclarlo hay que hacerlo con mucho cuidado, siguiendo las  
instrucciones de la casa productora, para obtener buenos re--  
sultados y que el cemento quede duro y resistente.

En un estudio de las propiedades del Diaket, ( WACHTER )  
se observó que es autoesteril, no irritante, tan adherente --  
que si no se lleva en pequeñas proporciones no deja escapar -  
el aire atrapado; impermeable tanto a los colorantes como a -  
los trazadores radiactivos como el fósforo, no sufre contrac-  
ción, es opaco, no colorea al diente y permite colocar las --  
puntas sin prisa.

Keworkian, lo emplea con virutas de dentina.

Bjorndal, ha conseguido obturar conductos estrechos y --  
tortuosos muy bien.

Como disolvente se emplea el Dialit, que viene incluido  
en el producto comercializado.

El AH 26 y el Diaket, son usados con bastante frecuencia  
en Europa. Grossman los ha utilizado en USA con resultados --  
satisfactorios.

Investigadores vieron que el AH 26 y el Diaket, se reab-  
sorben muy lentamente, y mientras que el AH 26 sobreobturado  
llega a desintegrarse en finos gránulos y después fagocitado,  
el Diaket tiene tendencia a ser encausulado por tejido -----

- fibroso.

Hidron: es un poli-2-hidroxietilmetacrilato o poli HEMA; ha sido experimentado en Filadelfia, en dientes anteriores -- de monos; y posteriormente en humanos. Demostró ser biocompatible con los tejidos, obturar completamente todas las irregularidades de los conductos y lograr una total cicatrización, tanto en casos vitales como en los no vitales.

El cemento Hidron es hidrófilo, se adapta perfectamente al interior del conducto y logra tan excelente interfase que se admite que pueda penetrar en los túbulos dentinarios.

Su empleo se realiza mediante una jeringuilla plástica -- y presión manual. La adición de sulfato de bario le da el contraste requerido.

Algunos cementos como el fosfato de zinc y el policarboxilato han sido experimentados como selladores de conductos con escasos resultados.

Cloropercha y Eucopercha:

Siendo el cloroformo y el eucaliptol disolventes de la gutapercha; con la combinación de éstos se utiliza en la obturación de conductos, denominada la mezcla respectivamente --- Cloropercha y Eucopercha.

La pasta adhesiva resultante se usa como cemento con los conos de gutapercha, endurece por evaporación del cloroformo o del eucaliptol, según sea el caso. La evaporación genera -- contracción.

Estudios de Spangberg y Langeland sobre las propiedades

- Irritantes de la cloropercha en comparación con otros selladores, observaron que no se sabe la velocidad de evaporación del cloroformo en conducto sellado, pero se razona que es lento y eliminado por medio de líquidos hísticos. En este período la cloropercha es muy tóxica como los cementos pero una vez endurecida es mucho menos tóxica.

#### Amalgama de plata:

Este material ha sido usado ampliamente como el material de elección en las obturaciones radiculares previas a la apicectomía y también como sellante en las técnicas de obturación retrógrada, en perforaciones radiculares.

El fraguado del material es estable y probablemente el único material de obturación disponible para conductos radiculares, que es en realidad reabsorbible, es radiopaco, es plástico a la inserción y fragua en un tiempo razonablemente rápido. Su plasticidad permite que éste sea condensado dentro de zonas irregulares del conducto radicular y también dentro de conductos accesorios y laterales de diámetro moderado.

Hasta hace poco tiempo, podía usarse la amalgama sólo en conductos relativamente rectos de gran diámetro. Sin embargo, en la actualidad es posible usar el material en conductos que pueden ensancharse hasta el instrumento número 40 de trabajo biomecánico.

La única desventaja es que no puede ser retirada fácilmente del conducto en caso de ser necesario.

La obturación radicular de amalgama, da el mejor sellado posible y el número de fracasos es pequeño.

Friend y Browne, han demostrado que el material es bien tolerado por los tejidos periapicales cuando ya ha endurecido totalmente y esto es confirmado por un gran número de pacientes vistos.

#### Materiales con acción química:

Cementos momificadores ( a base de paraformaldehído ) :

Estos cementos son selladores de conductos que contienen en su fórmula paraformaldehído ( trioximetileno ), fármaco antiséptico, fijador y momificador por excelencia. Además del paraformaldehído, estos cementos contienen otras sustancias como: óxido de cinc, diversos compuestos fenólicos, timol, -- productos radicpacos ( sulfato de bario, yodo ), y alguno de ellos un corticoesteroide ( endomethasone ).

En USA se usan muy poco ya que el paraformaldehído y el formol no son muy populares, acaso se usan en odontopediá---tría. En cambio en Europa y en algunos lugares de Latinoaméri---ca son empleados con más frecuencia por algunos profesiona---les.

Su indicación como se ha dicho anteriormente, es en los casos en que no se ha podido controlar un conducto debidamente, después de acabar con los recursos existentes; como cuando no se puede localizar un o los conductos estrechos, o ins-

-trumentarlo en toda su longitud.

En estos casos el empleo de un cemento momificador significará un control terapéutico directo, sobre tejido o pulva radicular que no ha sido posible extirpar, confiando en que una vez momificado y fijado será compatible con un buen pronóstico.

El objetivo verdadero de estos cementos es, ser utilizados como último recurso antes de llegar a la frustración - de un tratamiento endodóntico.

Oxpara (Ransom y Randolph):

Líquido; contiene: formalina, cresota y timol.

Polvo; paraformaldehído, sulfato de bario y yodo.

Se ha observado muy buen posoperatorio, magnífica tolerancia y cumplimiento de sus objetivos. Se puede utilizar - también en necropulpectomias parciales, como momificador -- pulp-ar y el líquido como antiséptico formulado en curaciones selladas o curaciones oclusales.

Osomol de Rolland:

Patentado francés, se presenta en polvo o comprimidos.

Su fórmula:

Polvo:		Comprimidos:	
Sulfato de bario	50	Aristol	6
Oxido de cinc	45	Oxido de cinc	48
Trioximetileno	1	Trioximetileno	4

Aristol 4.5 Minio 10

Líquido:

Líquido:

Eugenol.

Esencia de clavos.

Pasta de Robin:

Pasta bacteriostática pero irritante. Compuesta por:

Oxido de cinc

Paraformaldehido

Minio

Eugenol.

Pasta Riebler o Massa-R:

Producto alemán, que ha sido encontrado como muy tóxico  
su fórmula:

Polvo:

Líquido (s) :

Oxido de cinc

Formaldehido

Paraformaldehido

Acido sulfúrico

Sulfato de bario

Amonio

Fenol.

Glicerina.

Cemento N2:

Su creador Sargenti, de origen suizo. Hay varias fórmu  
las de este cemento; la siguiente es una modificación de la  
última fórmula de Sargenti:

Polvo:

Líquido:

Prednisolona

0.21

Eugenol.

Hidrocortisona	1.20
Borato de fenilmercurio	0.09
Sulfato de bario	3.00
Bioxido de titanio	4.00
Subnitrato de bisnuto	4.00
Paraformaldehido	6.50
Subcarbonato de bisnuto	9.00
Trióxido de plomo	11.00
Oxido de cinc	61.00

Cada uno de los elementos está con una finalidad específica; así vemos que los corticoesteroides; la prednisolona y la hidrocortisona, son agentes antiinflamatorios; la mayor parte de los metales, probablemente están incluidos para dar radiopacidad, etc.

El componente más importante del cemento N2 es el paraformaldehido. Sargenti, permite la falta de cualquiera de los ingredientes del polvo excepto el paraformaldehido.

Se han realizado gran cantidad de investigaciones para valorar los efectos del cemento N2 sobre los tejidos vivos; estudios in vivo efectuados en la cavidad bucal y alrededor de ella revelaron que el cemento N2 es tóxico.

Sargenti aconseja usar el N2 en vulvas vitales y necróticas; pero reconociendo la acción destructora del paraformaldehido, recomienda que sea empleado en grandes superficies vulvares.

En síntesis, se comprobó que el cemento N2 irrita inte-



-tensamente los tejidos vivos.

#### Endonéthasone:

Patentado francés presentado en polvo, se prepara en forma de pasta mezclado con eugenol, se lleva con espirales o lentulos. Según la casa productora, se puede mezclar con cerasota; en este caso la pasta es cremosa y endurece más lentamente. Su fórmula:

Dexametasona	0.01 g
Acetato de hidrocortisona	1.00 g
Tetrayodotimol	25.00 g
Trioximetileno(paraformaldehido)	2.20 g
Exipiente radionaceo	100.00 g

Las condiciones para este cemento, además de las que tiene por contener paraformaldehido, es la obturación de conductos en los que hay gran sensibilidad apical, cuando se espera una reacción dolorosa o postoperatorio molesto.

Los corticoesteroides contenidos actúan como descongestionantes y facilitan mayor tolerancia de los tejidos periapicales.

#### Pastas reabsorbibles:

Estas pastas con propiedades que, cuando sobrepasan el foramen apical al sobreobturar un conducto, son reabsorbidas en un lapso mas o menos largo.

Al ser reabsorbidas, su acción es temporal, se les considera como recurso terapéutico que como obturación defini-

-tiva.

El principal objetivo de las pastas reabsorbibles es - sobreobturar el conducto, para evitar que la contenida en - el conducto se reabsorba. En el momento oportuno se elimina y se hace la correspondiente obturación con materiales no - reabsorbibles.

La mayoría de los autores los han clasificado en dos - tipos:

1.- Pastas antisépticas al yodoformo.

(pastas de Walkhoff)

2.- Pastas alcalinas al hidróxido de calcio.

(pastas de Hermann)

1.- Pastas antisépticas al yodoformo o pastas de ---  
Walkhoff:

Están compuestas de yodoformo, paraclorofenol, alcanfor y glicerina; añadiendo eventualmente timol y mentol.

La siguiente fórmula dada por Castagnola y Orlay en -  
1953:

Yodoformo		60 partes
Paraclorofenol	45 %	
Alcanfor	49 %	40 partes
Mentol	5 %	

Según la proporción de los componentes, la pasta será con mayor o menor fluidéz y consistencia. Se aplica con espirales o léntulos y jeringuillas de presión, hasta ocupar todo el conducto y rebase al ápice hasta los espacios patológicos.

Objetivos de las pastas reabsorbibles al yodoformo:

Acción antiséptica; tanto en el conducto como en la zona perirradicular patológica ( absceso, fístula, granuloma, quiste, - etc., etc. )

Estimular la cicatrización y el proceso de reparación -- del ápice y de los tejidos periradiculares ( cementogénesis, -- osteogénesis ).

Saber mediante radiografías de contraste seriadas, la - forma, topografía, penetrabilidad y relación de la lesión y - la capacidad orgánica de reabsorber cuerpos extraños.

Kri-1 : producto suizo que contiene:

Yodoformo

Paraclorofenol

Alcanfor

Mentol

Contiene un pH de 7

Algunas indicaciones para el uso de las pastas reabsor-- bibles al yodoformo:

En dientes muy infectados, que presentan imágenes radio- lúcidas de rarefacción, con posibles lesiones de absceso cróni- co y granuloma.

Como medida de seguridad cuando existe riesgo de sobrecb- turación (conductos amplios), o se encuentre el ápice cerca - del seno maxilar, evitando que un cemento no reabsorbible pa- se a donde no se ha planeado.

Una vez cumplido su primer objetivo de la pasta de yodoformo; se removerá el resto, lavando bien el conducto y se obturará definitivamente el conducto con materiales no reabsorbibles. Las pastas reabsorbibles pueden ser utilizadas en todos los dientes que las requieran.

En casos que se requiera una reabsorción más lenta, Mais to presenta la siguiente fórmula:

Oxido de cinc	14g
Yodoformo	42g
Timol	2g
Paraclorofenol	3 cm <sup>3</sup>
Lanolina anhidra	0.5g

Esta pasta se reabsorbe lentamente en la zona periapical y dentro del conducto, por lo que no impide el cierre del foramen apical con cemento.

## 2.- Pastas alcalinas al Hidróxido de calcio o pastas de Herman:

La mezcla de hidróxido de calcio con agua o suero fisiológico, así como cualquier patentado de hidróxido de calcio que se presente en el comercio (Dycal, Puldent, Calcipulve, etc.), Pueden emplearse como pastas reabsorbibles en la obturación de conductos, y por su acción terapéutica rebasar el foramen apical.

La pasta de hidróxido de calcio que sobrepasa al ápice después de una breve acción cáustica, es rápidamente reab--

-sorbida, dejando un potencial estímulo de reparación en los tejidos periapicales.

Su principal indicación es en aquellos dientes con forámenes amplios y permeables, en los cuales se teme la sobreobturación. En estos casos la pasta de hidróxido de calcio al sobreobturar el conducto, pasar el ápice y ocupar el espacio abierto, evitará la sobreobturación con los materiales no reabsorbibles empleados a continuación.

La técnica de su empleo es similar a la indicada por las pastas al yodoformo; una vez preparado el conducto y seco, se lleva la pasta con léntulos o con jeringas, a presión rellenando el conducto, procurando que rebase el ápice para después lavar bien el conducto y obturar con materiales no reabsorbibles.

Las pastas alcalinas al hidróxido de calcio se han empleado especialmente para inducir a la formación de los ápices divergentes o inmaduros; asociados a otros fármacos generalmente a antisépticos (en apexificación).

## II - TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS :

Conocidos los objetivos de la obturación de conductos, los materiales de empleo (conos y cementos o selladores), y los factores que intervienen o condicionan la obturación, el profesional deberá de decidir que técnica prefiere o estima mejor en cada caso.

Actualmente las diversas técnicas para obturar el conducto radicular, abarcan desde la inyección de cementos o pastas únicamente, hasta la obliteración con materiales de núcleo sólido preformado, introducidos con cierta presión y sellados con cementos.

También el profesional elegirá el material o los materiales combinados para la obturación de un conducto.

Una vez decidida la obturación y antes de proceder al aislamiento del campo con dique de hule, se tendrá ya dispuesto el material e instrumental de obturación que se vaya a necesitar.

Con respecto al instrumental y material de obturación se observarán las siguientes recomendaciones:

- Los conos principales seleccionados y los conos complementarios surtidos se esterilizarán; los de gutapercha con soluciones antisépticas, los de plata flameándolos (una pasada rápida para evitar fusión)
- Todo el instrumental deberá estar esteril, colocado en la mesa aséptica.

- Se dispondrá del cemento de conductos elegido y de los di solventes que puedan ser necesarios, (especialmente clorofo rmo y xilol) así como el cemento para obturación final.

#### Técnica de condensación lateral:

De las técnicas de obturación empleadas, la técnica de condensación lateral es considerada como una de las mejores, más sencilla y racional. Puede ser aplicada empleando conos principales de plata o gutapercha.

Una vez que todo esta listo y verificado, se procederá a comenzar la obturación. A continuación se dan los pasos a seguir en la obturación de conductos con esta técnica:

- Aislamiento con grapa y dique de hule, desinfección del campo.
- Remoción de la curación temporal y examen de la misma.
- Lavado perfecto y secado con puntas de papel.
- Ajuste del cono principal en cada conducto, verificando visulamente que penetre la longitud de trabajo, y tactilmen te que al ser empujado con suavidad y firmeza hacia ápice queda en su lugar sin avanzar más.
- Conometría, por medio de una o más radiografías rectificar posición, disposición, límites y relaciones del cono controlado.
- Si la conometría da un resultado correcto, proceder a la cementación; si no lo esta rectificar hasta lograr un ajuste correcto, tomando las radiografías necesarias.

- Preparar el cemento que se va a utilizar en consistencia cremosa, llevarlo al conducto con un instrumento (ensanchador, lentulo) girándolo hacia la izquierda.
- Embarrar el cono con el cemento y ajustarlo en el conducto, viendo que penetre en la misma longitud que en la prueba de conometría.
- Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicionales, hasta completar la obturación total del conducto.
- Control radiográfico de condensación; tomando radiografía para verificar si se logró una correcta condensación si no para rectificar la condensación con conos adicionales.
- Control cameral, cortando el exceso de los conos y condensando compactamente la entrada del o. de los conductos y la obturación cameral.
- Obturación de la cavidad cameral con el cemento elegido.
- Retiro del aislamiento, control de la oclusión y control radiográfico postoperatorio.

#### Técnica del cono único:

Esta técnica, indicada en los conductos con una conicidad muy uniforme, se emplea casi exclusivamente en los conductos estrechos de premolares, vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores.

La técnica en si no difiere de la de la condensación lateral, si no que en esta no se colocan conos accesorios, pues se admite que el cono principal, bien sea de gutapercha o de plata revestido de cemento para conductos, cumple



... el objetivo de obturar completamente el conducto; así los pasos de conometría y obturación son los similares a los de la condensación lateral, para la selección del cono se toma en cuenta el último número del instrumento usado así el tamaño del cono será igual al número del último instrumento usado o al menos un número menor.

#### Técnica de condensación vertical:

Esta técnica basada en el empleo de la gutapercha reblandecida por medio del calor, lo que permite una mayor difusión, penetración y obturación del complejo sistema de conductos principales, laterales interconductos, accesorios, empleando también pequeñas cantidades de cementos para conductos.

Para esta técnica se dispondrá de un condensador especial (portador de calor), el cual posee en la parte inactiva una esfera voluminosa metálica, susceptible de ser calentada y mantener el calor varios minutos trasmitiéndolo a la parte activa del condensador.

La técnica consiste en los puntos siguientes:

- Se selecciona y ajusta un cono principal de gutapercha, se retira.
- Se introduce una pequeña cantidad de cemento de conductos por medio de un léntulo girado con la mano hacia la derecha
- Se humedece ligeramente con cemento la parte apical del cono principal y se inserta en el conducto.

- Se corta a nivel cameral con un instrumento caliente, se condensa el extremo cortado con un atacador ancho.
- Se calienta el condensador al rojo cereza y se penetra 3-4 mm., se retira y se ataca inmediatamente, para repetir -- la maniobra varias veces, profundizando por un lado, condensando y retirado parte de la masa de gutapercha hasta llegar a reblandecer la parte apical, en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical, quedando en ese momento prácticamente vacío el resto del conducto.
- Se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3 o 4 mm. previamente seleccionados por su diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

Será conveniente, en el uso de los atacadores, emplear polvo seco de cemento como medio aislador para que la gutapercha no se adhiera a la punta del instrumento.

Esta técnica tiene muchos adeptos, unos entusiastas -- que la practican sistemáticamente, y otros que la emplean -- en los casos que estiman puede tener más éxito que otra técnica.

#### Técnica del cono invertido:

Esta técnica se emplea generalmente en conductos muy -- amplios de dientes anteriores, en dientes jóvenes en los -- cuales no está completamente formado y el forámen apical --

- es muy amplio.

Dicha técnica consiste en:

- Elaborar un cono grueso de gutapercha, calentando varios de los pequeños y arrollándolos entre dos losetas de vidrio cortándolo nítidamente en su parte más ancha.
- Se lleva al conducto para probarlo y adaptarlo, con su extremo grueso hacia ánice.
- Ya probado y adaptado el cono en el conducto se obtura, procurando que el cono quede ajustado 1 mm. antes del extremo anatómico de la raíz. Condensando luego lateralmente con conos adicionales, hasta completar la obturación total del conducto.

En la actualidad en los pocos casos en que se emplea esta técnica, es preferible usar conos estandarizados de gutapercha de los números 120 y 140, procurando en la obturación, sujetar o fijar el cono para evitar que se deslice y se pueda sobreobturar.

Técnica de soludifusión:

La gutapercha se disuelve fácilmente en cloroformo, xilol y eucaliptol, por lo que cualquiera de estos disolventes puede reblandecer la gutapercha en el grado que se desea, para facilitar la difusión y la obturación de los conductos radiculares con una gutapercha plástica.

Por otra parte las resinas naturales (blanca, colofonia), se disuelven también en cloroformo y han sido agrega-

-das a la gutapercha en las técnicas de solidificación, a las que confieren propiedades adhesivas.

La solución de resina natural en cloroformo se denomina clororresina, y según un autor oblitera los túbulos dentinarios y las ramificaciones apicales de manera permanente.

Se denomina eucopercha y cloropercha a las soluciones en cloroformo y eucaliptol respectivamente.

Esta técnica consiste simplemente, en emplear las técnicas de condensación lateral o del cono único; empleando prudentemente cloroformo o eucaliptol para reblandecer la masa.

Técnica seccional del quinto apical o del cono hendido:

En esta técnica solo 3 o 4 mm. apicales están obturados y es particularmente útil en los dientes con conductos radiculares rectos, los cuales podrían usarse para restauraciones retenidas con postes.

Los materiales más comunes usados en esta técnica son las puntas de plata o de gutapercha en combinación con el sellador. Recientemente la amalgama por sí sola ha sido sugerida como material de obturación.

Veremos esta técnica usando como material la punta de plata:

La punta seleccionada debe entrar hermeticamente en el tercio apical, si la punta ajusta apropiadamente, una lige-

--ra presión requerirá para asentarla totalmente, y deberá --  
hacerse alguna resistencia al retirarla.

Se toma radiografía para verificar que esté en posición en relación con el ápice radiográfico. Si en la radiografía se ve una colocación satisfactoria, se ajusta la punta o se cambia por otra que selle perfectamente.

Una vez adaptada la punta se retira del conducto radicular y con un disco de carburo se le hacen muescas a 3 - 4 mm. del extremo final, quedando un segmento delgado que una a la porción apical con la parte principal de la punta.

Al conducto ya preparado y seco, con un espiral o lima se le coloca el sellador; cuando el sellador está en posición, la punta de plata preparada con una ligera capa de sellador, se introduce suavemente dentro del conducto hasta alcanzar -- su nivel correcto.

Aproximadamente de 0.5 a 1.0 mm de la superficie dentaria se prensa la punta de plata, mientras se aplica presión apical sobre la punta rotando la pinza alrededor de la misma hasta que se secciona.

Se toma radiografía final de diagnóstico.

Técnica de los conos de plata:

Ciertos conductos curvos pueden ser obturados en su totalidad con conos de plata, si a todo lo largo del conducto -- maduro se logra tallar una preparación en forma cónica de ---

- sección circular que podrá ser obturada totalmente por conos de plata o por una combinación de plata y gutapercha.

La flexibilidad de la plata, junto con su rigidez, permite que el cono sea insertado con gran presión para sellar el ánice. La mayoría de los conductos curvos en los que se pueden insertar conos de plata se encuentran en pacientes mayores con calcificación secundaria considerable. Son más frecuentes en las raíces vestibulares de molares superiores o mesiales de molares inferiores. Estos conductos son preparados íntegramente por escariado.

El conducto en bayoneta, preparado por escariado y limado puede ser obturado muy bien con un cono de plata y el agregado sucesivo de conos de gutapercha por condensación lateral.

Para manejar mejor los conos de plata que se introducen en los conductos curvos, las pinzas para los conos de plata son muy útiles. Si se les usa hay que cortar el cono exactamente a la altura de la cúsnide más cercana, para tener un punto de referencia. Se le hace una muesca en el cono de modo que una vez cementado, se podrá seccionar arriba del rizo de la cámara. Luego se toma el cono con las pinzas más arriba de las muescas. Esto devuelve al cono la rigidez necesaria para insertarla y guiarlo hasta la posición correcta en un conducto tortuoso.

Las desventajas de la obturación de conductos con conos de plata son:

El extremo grueso del cono, una vez probado y ajustado en el conducto, debe recortarse a nivel del viso de la cámara antes de cementar el cono en el conducto. Como dicho extremo sirve de guía para obtener el ajuste apical apropiado, al cortarlo se pierde esa referencia, a menos que el cono a juste de modo tal, que no pueda ser forzado a través del foramen apical. Si se cementa primero el cono en posición, y luego se recorta su extremo grueso con una fresa, existe el riesgo de alterar el ajuste apical.

Es difícil retirar del conducto un cono de plata, si eso llegara a ser necesario. La remoción de un cono de plata suele ser difícil, pues no se puede disolver como el de gutapercha ni es fácil desalojarlo, tampoco es fácil desgastarlo cuando se desea utilizar el conducto para anclar un verno. Esto no quiere decir que no se pueda desgastar el cono de plata si no, que es más difícil que uno de gutapercha.

#### Obturación con instrumentos fracturados:

La prevención de fracturas de instrumentos dentro del conducto, consistirá en emplear siempre instrumentos nuevos y bien conservados, desechando los viejos y dudosos.

El diagnóstico se hará mediante radiografías para saber el tamaño, la localización y la posición del fragmento roto. Es útil la comparación del instrumento residual con otro similar, del mismo número y tamaño, para deducir

- la parte que ha quedado en el conducto. Es importante sa  
ber la altura en que quedó el instrumento fracturado para -  
saber que maniobra realizar.

Agotados los esfuerzos por extraer el fragmento de ins-  
trumento enclavado en un lugar del conducto, cuya situación  
se conoce mediante la radiografía, se procurará pasar late-  
ralmente con instrumentos nuevos de bajo calibre y preparar  
el conducto debidamente, el fragmento quedará enclavado en  
la pared del conducto.

Posteriormente se obturará empleando para ello conos -  
finos de gutapercha, reblandecidos por disolventes o por el  
propio cemento de conductos.

Esta técnica permite en la mayor parte de los casos de  
dientes posteriores resolver satisfactoriamente estos acci-  
dentes. (En dientes anteriores se dispone de la apicectomía)

De fracasar la técnica anterior conservadora, se podrá  
recurrir a la cirugía mediante la apicectomía y la obtura-  
ción retrógrada con amalgama en dientes anteriores; o por -  
otro lado la radiclectomía (amputación radicular) en dientes  
multirradiculares.

Obturación de bifurcaciones apicales, conductos  
laterales o accesorios:

Los conductos accesorios, las bifurcaciones apicales -  
obvias, o los conductos laterales; plantean serios proble-



-mas de obturación. Un conducto lateral desculpado frecuentemente puede ser detectado antes del tratamiento por la presencia de una lesión ósea lateral a la raíz, y no periapical. Con suma frecuencia, estos conductos son vistos después de que fueron obturados secundariamente, al revisarse la radiografía. Lógicamente, las técnicas de obturación con materiales que fluyen bajo presión son los que mejor satisfacen las exigencias de estos casos. (Como se vió en la técnica de condensación vertical ).

En ocasiones la condensación lateral de gutapercha en conductos rectos, proyecta el cemento fuera de los conductos laterales abiertos y se forma un botón en la superficie radicular.

Puesto que los conductos laterales y accesorios no son detectados siempre durante el tratamiento del conducto, el profesional deberá emplear una técnica de obturación que asegure la obturación de los mismos, en casos de que no estén obstruidos, ya que pueden estar ocupados por tejidos vivos.

Lo mismo se puede decir de los conductos secundarios, conductos que se reúnen antes de terminar. Se les suele descubrir antes o durante el tratamiento, ya sea con la radiografía o al hacer la instrumentación. En estos casos es posible preparar bien los conductos, pero obturarlos es otro asunto, ya que el acceso a uno de los conductos puede quedar bloqueado mientras se obtura el otro.

Si hay que obturar ambos conductos, estos pueden llenarse simultáneamente con gutapercha reblandecida, al aplicar -- la presión vertical en ambos conductos, desde la entrada que tienen en común. En ocasiones se descubren más conductos después que se han obturado, quedando éstos también obturados.

#### Obturación de dientes jóvenes con formación apical incompleta (Apexificación):

Esta técnica empleada en dientes jóvenes que por x causa haya habido necesidad de realizarse la pulpectomía; por -- lo que habrá que inducirse el cierre del ápice.

Frank describió la siguiente técnica, como procedimiento para inducir el cierre apical ( Apexificación ):

##### Primera sesión:

- Tomar radiografía, para tenerla como referencia en el fu-- turo.
- Aislar con dique de hule, raras veces se requiere de anes-- tesia.
- Preparar una cavidad de acceso optima.
- Irrigar el conducto con hipoclorito de sodio (Zonite).
- Hacer conductometría.
- Con una lima gruesa, quitar el contenido necrótico del coñ-- ducto y limar minuciosamente el perímetro del mismo hasta -- que aparezca sólo dentina limpia y blanca. Irrigar constan-- temente.

- Preparar una pasta espesa y seca, de consistencia de masilla, de hidróxido de calcio y paraclorofenol alcanforado.
- Colocar la pasta en el conducto y con obturador largo llevar suavemente la mezcla hasta el ápice. Obturando todo el conducto pero evitando la presión para no sobreobturar.
- Colocar una torunda de algodón seco sobre la pasta, cubrir con óxido de cinc o cemento de poliacrilato.

Citar al paciente de cuatro a seis meses más tarde, la obturación temporal no debe desprenderse.

Si aparecieran síntomas de inflamación o infección, el paciente debe volver; en ese caso se retirarán la obturación y la pasta y se repiten los pasos de la primera sesión.

#### Sesiones sucesivas:

- Toma de radiografía para hacer la valoración comparativa del ápice. Si aparece que el ápice sigue abierto, (probablemente lo esté) se repiten los pasos de la sesión inicial.
- Se necesita hacer una nueva conductometría, ya que probablemente la raíz habrá crecido aunque no haya cerrado. Registrar esta nueva longitud y comparar con la anterior.
- Se vuelve a citar al paciente.

El paciente vuelve al cabo de cuatro a seis meses y se hace una nueva valoración.

El cierre del ápice puede ser verificado, limpiando con un chorro de agua y sondeando cuidadosamente el ápice -----

- empleando un instrumento endodóntico puntiagudo.

Aunque el cierre ideal es que sea total, no es necesario que el ápice se calcifique completamente. Es posible condensar una obturación definitiva contra esta nueva barra si hay una abertura del tamaño de un orificio natural. - Esto puede tardar de seis meses a dos años en formarse.

La neoformación apical se produce tanto en dientes anteriores como en dientes posteriores.

#### Técnica biológica de precisión:

En esta técnica se utilizan cinco materiales: cono o punta principal, (gutapercha), pequeña cantidad de cloroformo, limalla dentinaria del mismo conducto, cemento sellador (de Richer), más conos complementarios (gutapercha o a veces plata).

Los pasos de esta técnica son:

- Elección de la punta o punta principal; su extremo delgado semejante o algo menor al último instrumento empleado.
- Ajuste del extremo delgado de la punta a  $\frac{1}{2}$  mm antes de la unión cementodentinaria.
- Corte de la punta en el otro extremo; se corta el sobrante del extremo oclusal o incisal.
- Enfriamiento de la punta; es recomendable dejarla en alcohol para que se mantenga firme.
- Obtención de la limalla; con lima de puas, se pasa sobre la pared del conducto, raspándolo, ligeramente para recoger

- la limalla. Fuera del conducto la lima con el polvo se sacude con un explorador sobre una loseta esteril.

- Preparación del extremo apical de la punta; tomando por la parte oclusal a la punta con pinzas de curación, se sumerge el  $\frac{1}{2}$  mm terminal del extremo apical por unos 2 segundos en el cloroformo, este extremo ya humedecido se lleva a la limalla logrando se le pegue una capa.

- Introducción de la punta y sellamiento de la última porción del conducto; se introduce la punta preparada, con golpes cortos y una ligera presión se consigue:

1.- Que la gutapercha ligeramente blanda en el extremo apical, permite adaptarse a la pared.

2.- Que la punta avance el  $\frac{1}{2}$  mm que faltó para llegar a la unión cementodentinaria.

3.- Que el extremo de la punta lleve por delante una capa de limalla.

Con lo anterior se logra sellar completamente la porción más importante del conducto, incomunicándolo con el exterior.

- Exploración alrededor de la punta; con un condensador o punta, o sonda, con tope se debe cerciorar en que lado del cono hay más espacio libre.

- Preparación del cemento sellador; se mezcla bien una cápsula de cemento (Rickert), con dos gotas del líquido, se introduce la mezcla por el lado que hay más espacio, bombeándola

- poco a poco por un solo lado para eliminar burbujas de aire por el otro lado.

- Introducción de puntas complementarias; se completa el relleno con puntas accesorias delgadas, alrededor del cono principal, con un condensador delgado se presiona con suavidad lateralmente a fin de hacer espacios para las siguientes puntas hasta quedar bien obliterado.

- Eliminación de los materiales sobrantes y obturación coronaria provisional; con cucharilla caliente se cortan las puntas de gutapercha a la entrada del conducto o más allá si se colocará pivote. Se obtura según la preferencia.

Se recomienda a los principiantes en esta técnica tomar radiografías de cada paso.

#### Técnica de obturación retrógrada o retroobturación:

Esta técnica es una variante de la apicectomía en la cual la sección apical residual es obturada con amalgama de plata, con el objetivo de obtener un mejor sellado del conducto y así llegar a conseguir una rápida cicatrización y una total reparación.

Las principales indicaciones para esta técnica son:

Dientes con ápices inaccesibles por vía bucal.

Dientes con resorción cementaria, falsa vía o fracturas apicales.

Dientes en los cuales ha fracasado el tratamiento quirúrgico anterior.

En dientes reimplantados.

En dientes que teniendo lesiones periapicales no pueden ser tratados sus conductos porque soportan incrustaciones o coronas con retención radicular que no se desea desmontar.

En cualquier caso, en que se puede estimar que la obturación retrógrada resolverá de un mejor modo el trastorno y provocará una correcta reparación.

La técnica quirúrgica hasta el momento de la apicectomía es similar a la descrita en el legrado periapical, a la que se seguirán los siguientes pasos:

- La sección apical se hará oblicuamente, de tal manera que la superficie radicular quede con forma elíptica. Luego se hará el legrado periapical.
- Se secará el campo y en caso de hemorragia, se aplicará en el fondo de la cavidad una torunda humedecida en solución al milésimo de adrenalina.
- Con fresa número  $33\frac{1}{2}$  ó 34 de cono invertido, se preparará una cavidad retentiva en el centro del conducto, se lavará con suero fisiológico, para eliminar residuos de gutapercha y dentina.
- Se colocará en el fondo de la cavidad un trozo de gasa, -- destinado a retener los posibles fragmentos de amalgama que puedan deslizarse o caer en el momento de la obturación.
- Se procederá a obturar la cavidad preparada en el conducto con amalgama de plata, dejándola plana o bien en forma de -- concavidad o cúpula.
- Se retira la gasa con los fragmentos de amalgama que haya retenido. Se provocará ligera hemorragia para lograr buen -- coágulo y se sutura por los procedimientos habituales.

### Técnica de jeringuilla de presión:

Esta técnica consiste en obturar los conductos mediante una jeringuilla metálica de presión, provista de agujas desde el número 16 al 30, que permite el paso del material o cemento obturador, fluyendo lentamente al interior del conducto.

Goerig y Seymour; han propuesto simplificar esta técnica utilizando jeringas desechables y agujas también desechables del número 25 al 30, firmemente ajustadas y empleando como sellador al óxido de cinc con eugenol en consistencia cremosa.

Esta técnica la han considerado, económica y capaz de proporcionar buenas obturaciones.

### Técnica de obturación con limas:

Esta técnica ha venido siendo empleada por algunos autores, en los conductos que presentan importantes dificultades en su obturación.

La técnica es relativamente sencilla; una vez logrado penetrar hasta la unión cementodentinaria, se prepara el conducto para ser obturado, se lleva el sellador a su interior, se embarra la lima seleccionada, a la que se le hace una muesca al futuro nivel cameral y se inserta fuertemente en profundidad, haciéndola girar al mismo tiempo hasta que se fractura en el lugar que se le hizo la muesca. Así queda la lima atornillada en el conducto pero revestida de sellador.



### Técnica de obturación con amalgama:

Ya que la amalgama es el material de obturación con el que se obtiene la menor filtración marginal, se ha intentado su empleo desde hace muchos años, pero la dificultad de condensarla correctamente y empaquetarla a lo largo de conductos estrechos o curvos ha hecho que su uso sea muy restringido.

Una de las técnicas practicables de la obturación con amalgama es la de Goncalves; la que consiste en una técnica mixta de amalgama en combinación con puntas de plata.

Los pasos son los siguientes:

Se seleccionan los conos de plata y se ajustan.

Se mantienen conos de papel en los conductos para evitar que penetre material mientras se obtura uno.

Se prepara la amalgama de plata sin retirar el exceso de mercurio.

Se calienta el cono de plata y se envuelve con la masa semi sólida de la amalgama.

Se retira el cono de papel y se inserta el cono de plata revestido de amalgama, se repite la misma operación con los demás conductos y se termina de condensar con amalgama.

Otros profesionistas practican la obturación con amalgama de plata mediante el empleo de portaamalgamas quirúrgicos o especialmente diseñados para este fin.

## Materialidad y obturación de conductos de dientes temporales:

La eliminación del tejido pulpar necrótico y la consiguiente obturación de los conductos radiculares temporales, han sido procedimientos controvertidos desde hace mucho tiempo. La mayor parte de las actitudes negativas acerca de la obturación radicular de los dientes temporales se ha basado en la anatomía caprichosa y tortuosa de estos dientes.

Se creía que no era posible limpiar, rectificar y obturar apropiadamente los conductos temporales, en especial en los de molares con sus ápices abiertos y en resorción. Además de los problemas derivados de la anatomía, se creía posible dañar a los gérmenes dentales permanentes.

Pese a todo lo anterior, la obturación de conductos radiculares de los dientes temporales no solo es aconsejable sino que se hace con muy buenos resultados.

Sin embargo la endodoncia pediátrica tuvo que hacer una modificación de la endodoncia para adultos, en razón de las diferencias anatómicas entre las pulpas de los dientes temporales y permanentes.

En los dientes temporales, los materiales que se usan en sus obturaciones son materiales reabsorbibles, en lugar de usar materiales con núcleo sólido no reabsorbibles; ya que lo que se desea es que se reabsorban junto con las raíces temporales en el momento indicado.

Los materiales usados son generalmente; óxido de cinc con eugenol o pastas reabsorbibles compuestas generalmente por yodoformo. Estos materiales no proporcionan un sellado tan eficaz como la gutapercha o la plata, pero son lo suficientemente adecuados para el periodo relativamente corto que falta para llegar a la muda normal fisiológica.

En la endodoncia pediátrica rigen normas menos exigentes de éxito a largo plazo, debido al tiempo limitado que el diente permanece en función.

El tratamiento de un diente temporal es favorable si éste está firme y funciona sin dolor ni infección hasta que su sucesor permanente este listo para erupcionar.

Para obturar los conductos de los dientes temporales como en los permanentes debe haber ausencia de síntomas. Estando asintomáticos los dientes se proceden a obturarlos con el material reabsorbible elegido.

Hecha la pasta de obturación se introduce con un espiral o lántulo o con jeringa. Se toma radiografía para observar si han quedado espacios vacíos que se corrigen ejerciendo más presión sobre el cemento colocado en la cámara pulpar.

Realizado todo lo anterior se coloca la restauración permanente, (amalgama, corona de cromo cobalto).

Se debe tener en cuenta que el resultado del tratamiento endodóntico pediátrico se basa en la restitución de la normalidad de los tejidos periodontales y la resorción radicular normal y no en la obturación completa de todos los conductos radiculares y accesorios.

### Cuidados postoperatorios y vigilancia:

Generalmente, no es necesario el cuidado postoperatorio después de una terapéutica convencional de conductos radiculares. Sin embargo, si el sellador inadvertidamente ha sido forzado a través del foramen apical, el paciente puede experimentar alguna molestia por un día o dos. En caso que esto ocurra, no es necesario ningún tratamiento especial; pero el paciente necesita ser alentado y darle confianza. Muy ocasionalmente puede haber dolor considerable después del tratamiento de conductos, debido a la irritación química o mecánica de los tejidos periapicales. En tales casos se verá si el sellado del ápice es el adecuado. En caso de serlo, la reacción periapical cederá sin mayores interferencias.

El uso de antibióticos y analgésicos pueda ayudar a sobrepasar este período difícil. Sin embargo, si se piensa que el sellado es inadecuado, ya sea que la obturación radicular haya resultado inadecuada, se tendrá que remover el sellado del conducto, para permitir un desagüe adecuado, o si esto no es posible, la apicectomía con una obturación retrógrada ofrecerá una solución.

El control es importante y el paciente debe ser vigilado radiográficamente y clínicamente a los seis meses y al año después del tratamiento terminado. Más tarde, el paciente deberá ser evaluado a intervalos de 1 o 2 años durante por lo menos un total de 5 años, después de haberse terminado el tratamiento.

## Clasificación de los resultados en endodoncia

### Éxitos y fracasos:

El Pronóstico en endodoncia, es predecir el resultado de un tratamiento de conductos, de las complicaciones que puedan sobrevenir y de la duración aproximada que podrá tener un diente con este tipo de tratamiento.

Se concetúa que, a efectos de una correcta evaluación del pronóstico, en lo que específicamente se refiere a la conductoterapia, habrá que considerar y eliminar diversos factores o causas que pueden motivar la pérdida del diente y entre ellos: lesiones periodontales diversas, sobrecarga por prótesis, traumatismos posteriores al tratamiento, procesos de caries cervicales o de resorción cementodentinaria, fractura coronaria por operatoria o prótesis incorrectas, etc.

Considerando lo anterior, el verdadero pronóstico en endodoncia hará referencia exclusivamente a la evolución y resultado de la obturación de conductos y de la reparación de los tejidos periapicales.

Por la imposibilidad de un examen histológico apical y periapical del diente tratado, el pronóstico está basado en la sintomatología clínica y en la interpretación radiográfica. Ambos controles deberán hacerse a los 6, 12, 18 y 24 meses y admite que si pasando este lapso no existe sintomatología adversa ni zona de rarefacción periapical, habiendo desaparecido lo que antes hubiera existido, puede considerarse un éxito clínico. Se recomienda un control a los 5 años.

Bender y Cols; clasifican un caso como éxito cuando se presentan los siguientes factores:

Ausencia de dolor o edema inflamatorio.

Desaparición de fístula .

No existe pérdida de la función.

No hay evidencia de destrucción hística.

Evidencia radiográfica de que la zona de rarefacción -- se ha eliminado o detenido, después de un intervalo de 6 meses a 2 años.

El examen y la interpretación de la radiografías obtenidas en los controles postoperatorios nos da valiosos datos -- de la reparación periápical; como aparición de lámina dura, hueso bien trabeculado, etc., además hechos, como la resorción de gutapercha sobreobturada o de encapsulación del material sobreobturado, se consideran como indicios de una buena respuesta de los tejidos.

Existe una aceptación universal, en especial en USA, en considerar que una obturación ligeramente más corta que el -- ápice radiográfico, esto es hasta la unión cementodentinaria, es la que proporciona un pronóstico mejor y una reparación -- más rápida y segura, se han publicado varias estadísticas sobre el porcentaje de éxitos y fracasos logrados en endodon-- cia y, aunque la comparación resulta difícil e impropia, debido a que algunas variables alteran sin duda el resultado -- y su interpretación.

En los últimos años con el concepto biológico de reparación, las nuevas técnicas y el uso de instrumentos y materia

-les de obturación estandarizados se han logrado mejorar -- los pronósticos casi el 95 % citado por Ingle.

Algunas de las causas posibles de fracaso son:

Falta de criterio al aceptar un diente para tratamiento, ya por dificultades operatorias o por la salud precaria del paciente.

Falta de suficiente limpieza durante la preparación del conducto.

Lesiones traumáticas del tejido periapical durante la instrumentación del conducto.

Antisépticos o soluciones para irrigación irritantes, que actuaron más allá del foramen apical.

Conducto en que no se había logrado esterilidad. Muchos dientes desculpados son tratados todavía sin ayuda del examen bacteriológico.

Infección en los conductos accesorios, en los que no se obtuvo esterilidad; esto ocurre en un porcentaje de casos -- muy pequeño.

Obturación imperfecta del conducto que no logró el cierre del foramen apical.

Sobreobturacion del conducto que actua como irritante.

Cantidad excesiva de cemento en el tejido periapical.

Un diente con mal funcionamiento, (fuera de oclusión o en oclusión traumática) puede contribuir a retardar la cicatrización del tejido periapical.

Ciertos estados generales pueden contribuir a cicatrizaciones deficientes de los tejidos periapicales (diabetes, deficiencia de vitamina C , nefritis, etc.)

En cualquier caso de fracaso y para intentar en lo posible una solución conservadora, se recomienda practicar la siguiente exploración:

- Radiografías con la angulación precisa para observar si la obturación fue correcta, si quedó algún conducto por obturar, existe algún conducto accesorio, etc.

- Examen de la movilidad y de un posible traumatismo.

- Examen de los dientes adyacentes, por si pudiesen tener la culpa necrótica, en especial con la prueba vitalométrica eléctrica.

- Examen por si existiera alguna lesión periodontal.

Ingle da las siguientes normas para evitar los fracasos: cuidadosa selección de los casos, planificación precisa de la terapéutica, cuidadoso trabajo de instrumentación, esterilización y obturación, empleo de instrumentos estandarizados, afilados y nuevos, empleo de la cirugía cuando esté indicada y restauración del diente tratado para evitar fracturas posteriores.

La mayor parte de los autores insisten que la principal causa de fracaso en endodoncia es una obturación incorrecta que permite una filtración apical, lo que significa la necesidad de poner especial empeño en lograr en cada caso una obturación compacta, homogénea y bien condensada.



### Fracasos en la obturación de conductos radiculares:

Los fracasos en los dientes endodónticamente tratados se producen en menos del 10 % de los casos, visto así por algunos investigadores.

Los fracasos pueden baxarse en las condiciones clínicas, por ejemplo la persistencia o el desarrollo de los síntomas tales como: molestia, dolor, tumefacción y o fístula.

Los fracasos endodónticos pueden estar causados por factores locales o sistematícos o combinaciones de ambos. Entre los fracasos locales que han sido reportados están: la infección, instrumentación sobre, instrumentos rotos, hemorragias excesivas, irritación mecánica y química, obturaciones incompletas o sobreobturaciones, ápices abiertos, terminaciones --apicales severamente curvadas, fracturas radiculares, trauma oclusal, enfermedad periodontal preexistente, dientes vecinos infectados, quistes infectados, etc.

### Retiro de obturaciones defectuosas:

En ocasiones es necesario retirar una obturación defectuosa de un conducto, para poder reinstrumentarlo y volver a obturarlo. Afortunadamente, tanto los cementos de óxido de cinc y eugenol como la gutapercha pueden ser disueltos - (con xilol o cloroformo), para facilitar su retiro. Los conos de plata en cambio, exigen una técnica de desobturación especial. El cemento de fosfato de cinc es muy difícil retirarlo, es por eso que muy raras veces se emplea para la obturación de conductos. No se ha encontrado solvente adecuado para el cemento N<sub>2</sub>.

Como se dijo, para retirar obturaciones de gutapercha y óxido de cinc y eugenol, se puede usar xilol o cloroformo como solventes. La gutapercha y el cemento del conducto son expuestos mediante una preparación cavitaria endodóntica típica en la corona del diente. Con una jeringa y aguja se inunda el conducto con el disolvente. A continuación se introduce un ensanchador de tamaño mediano en la gutapercha reblandecida; el ensanchador rompe la gutapercha y deja entrar el solvente en los espacios. A medida que se va quitando el material y se acerca al ápice, se usan ensanchadores más pequeños que coincidan con el tamaño del conducto. Repetidamente se agrega más solvente, la gutapercha se disuelve en el cloroformo y entonces se la retira del conducto con escariadores. Cerca del ápice se debe tener cuidado de no empujar solvente y trozos de gutapercha por el foramen y evitar perforaciones o la formación de un escalón en el -

- conducto.

Hasta un fragmento pequeño puede desviar el ensanchamiento hacia la pared del conducto y si el operador no reconoce la diferencia de la sensación táctil, podría hacer una perforación.

La desobstrucción se completa con una lima en el conducto seco; frecuentemente con esto se termina de extraer los restos remanentes de gutapercha y cemento. Se vuelve a preparar minuciosamente el conducto y luego se coloca un medicamento temporal.

En la sesión siguiente se ajusta un nuevo cono de prueba y se obtura el conducto.

Suele ser más difícil retirar un cono de plata cementado, que una obturación con gutapercha.

Como anteriormente se dice, un cono de plata no se retira tan fácilmente como el de gutapercha excepto en dientes posteriores, cuando la parte gruesa del cono se extiende en la cámara pulpar, en esos casos para ablandar el cemento se emplea inicialmente un solvente de los ya mencionados, después de lo cual se toma el extremo grueso del cono y se le retira con un alicate de puntas finas. Muchas veces es posible removerlo insertando la hoja de un excavador entre el cono y la entrada del conducto mediante movimientos de tracción. Cuando el cono está íntegramente dentro del conducto se le puede desalojar con una pequeña fresa re-

-donda que gire a lo largo del cono. Un cono de plata bien adaptado no es fácil de remover.

Si se puede extraer el cono, se vuelve a instrumentar el conducto, se esteriliza y obtura en la siguiente sesión.

Si no fuera posible retirar el cono, el operador debe de considerar la obturación por vía quirúrgica, desde el --ápice. Esto es por la técnica de la apicectomía, cuyos pa--sos son los siguientes:

= Anestesia local infiltrativa o por conducción.

- Incisión curva semilunar en forma de V abierta.

- Levantamiento del colgajo mucoperiostico.

- Osteotomía practicada con fresa o cincel con martillo, ha hasta descubrir la zona patológica, se hará mayor hacia gin-gival para permitir mejor visión y corte del tercio apical.

- Una vez realizada la osteotomía, puesto el ápice al descu-bierto se seccionará a 2 - 3 mm. del extremo apical; con --fresa de fisura y se removerá luxándolo con un elevador.

- Se eliminan los tejidos patológicos y se legran las pare-des oseas, limando cuidadosamente la superficie radicular.

- Se termina provocando un buen coágulo de sangre y suturan-do el colgajo.

Los conductos obturados con pastas son raros en la -actualidad, pero cuando se presentan, casi todas son solu--bles en cloroformo o xilol, y la desobturación se hará con escariadores o limas.

El cemento de fosfato de cinc, rara vez se emplea para la obturación de conductos radiculares, estas obturaciones no pueden ser removidas fácilmente, pues cualquier solvente adecuado disolvería también la dentina. Las tentativas de remover las obturaciones de este cemento con una fresa frecuentemente presentan el riesgo de hacer una perforación al periconto.

### Paradigma endodóntico:

Coolidge mostró con una serie de microfotografías, el sellado apical ideal para dientes despulados; esto es, una capa de cemento depositada sobre el foramen apical y en su interior.

En el pasado, la única técnica conocida para estimular la formación de un sellado apical de cemento, fue terminar las obturaciones de los conductos radiculares en la unión cementolentinaria y esperar que la naturaleza hiciera lo suyo.

En 1962 Kaiser presentó la técnica mediante la cual el ápice abierto de un diente inmaduro despulado, podría cerrarse con tejido calcificado gracias al proceso llamado "Apexificación". Dicha técnica consistía en la colocación de una pasta de hidróxido de calcio, mezclado con paraclorofenol alcanforado en el conducto del diente.

Esta técnica fue perfeccionada posteriormente. Pronto se comenzó a aplicar cada vez más ésta para tratar de cerrar perforaciones producidas por resorción o de origen iatrogénico, detener la resorción apical, reparar fracturas radiculares y evitar o reducir la resorción de reimplantaciones. En general se comprobó que toda perforación indeseable de la superficie radicular podría ser cerrada por cemento, gracias a esta técnica.

El éxito de esta técnica indujo a investigadores a crear

----

- nuevos materiales y nuevas técnicas; primeramente fueron -- hechas con hidróxido de calcio combinado con desinfectantes.

Ahora es posible predecir la obtención de sellado apical ideal mediante cementificación en dientes despulpaados. Se ha comprobado la existencia de una inserción fibrosa funcional de este cemento al hueso.

La edad, considerada en una época como una posible limitación del proceso, probó no ser un impedimento.

En dientes posteriores la reacción es igual a la de los anteriores. Se vió que la mezcla en el conducto tiene acción desinfectante a largo plazo sumamente eficaz.

El único problema de estos materiales a base de hidróxido de calcio, es que sufren resorción rápida en el conducto, por lo que la cementificación total de las perforaciones radiculares exige que tiene que ser repuesta la pasta cada tres meses durante un año aproximadamente.

### Conclusiones:

Conociendo con anterioridad los materiales y las técnicas existentes en la obturación de conductos radiculares, se tendrá la posibilidad de dar un buen pronóstico postoperatorio; ya que de este modo podrá utilizarse el material y la técnica adecuada a determinado caso, y así augurar el buen éxito del tratamiento hecho.

La importancia de lo anterior se ve también, en que cada individuo presenta características únicas, por lo que el tratamiento o empleo de material o técnica, no siempre dará el mismo resultado.



## BIBLIOGRAFIA:

Cohen Stephen.

Endodoncia (Los caminos de la pulpa).

Edición. Edit. Intermédica.

Buenos Aires, Argentina. 1979

Pags. 135; 139-140; 149-166; 171-172.

Grossman Louis I.

Práctica Endodóntica.

3ra. Edición. Edit. Mundi.

Buenos Aires, Argentina. 1973

Pags. 277-291; 318; 326-327; 333; 350-351; 356-357.

Harty F. J.

Endodoncia en la práctica clínica.

1ra. Edición. Edit. M. Moderno.

México, D. F. 1979

Pags. 130-139; 145; 158-159.

Ide Ingle Dr. John. Edgerton B. Dr. Edward.

Endodoncia.

2da. Edición. Edit. Interamericana.

México, D. F. 1975

Pags. 108; 113; 126; 134; 142; 150; 154; 208-210; 212; 215;  
218-220; 223; 230-233; 238-239; 252-253; 262-263; --  
340-341; 669; 707; 734-738.

Kuttler Yuri.

Endodoncia Práctica.

1ra. Edición. Edit. A. L. P. H.A.

México, D. F. 1961

Pags. 206-210.

Lasala Angel.

Endodoncia.

3ra. Edición. Edit. Salvat.

España 1979

Pags. 273; 373-379; 411-412; 419-423; 435-437;

460-463; 538.

Luks Samuel.

Endodoncia Práctica.

1ra. Edición. Edit. Interamericana.

México, D. F. 1978

Pags. 104-108; 112-114; 143-145.

Maisto Oscar A.

Endodoncia.

3ra. Edición. Edit. Mundi.

Buenos Aires, Argentina. 1975

Pags. 206-217; 222-231; 245-255; 260-266.

Seltzer Samuel.

Endodoncia.

1ra. Edición. Edit. Mundi.

Buenos Aires, Argentina. 1980

Pags. 317; 323-328; 330-331; 388-389.