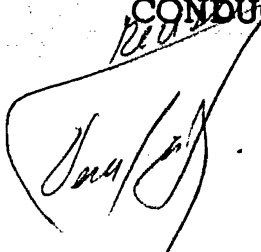


241 - 607  
**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Odontología**

**TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM**

**MATERIALES Y TECNICAS DE  
OBTURACION DE  
CONDUCTOS RADICULARES**

*Recibido*  


**T E S I S**

Que para obtener el Título de  
**CIRUJANO DENTISTA**  
presenta

**MARTHA ELBA MEJIA CONTRERAS**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## I N D I C E

	PAG.
I. MATERIALES DE OBTURACION EN ENDODONCIA	3
a. Requisitos	
b. Propiedades	
c. Usos	
d. Ventajas y desventajas.	
II. TECNICA DE OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES	42
a. Técnica de Walkhoff	52
b. Técnica de Maisto	54
c. Técnica de las pastas alcalinas	57
d. Técnica de Maisto y Capurro	58
e. Técnica de condensación lateral o de conos múltiples (convencional o estandarizada)	61
f. Técnica de cono único	64
g. Técnica de Grossman o de la gutapercha	67
h. Técnica seccional del tercio apical	70
i. Técnica de condensación vertical	72
j. Técnica de cono invertido	74
k. Técnica biológica de precisión	76
l. Técnica de obturación con conos de plata	79
m. Técnica de la punta de plata con muesca o - seccionada	81
n. Técnica de los conos apicales	82
ñ. Técnica de la amalgama de plata (obturación por vía apical)	83
o. Técnica de los conos de gutapercha enrolla- dos.	84
p. Técnica de obturación con cloropercha	86

	PAG.
q. Técnica de obturación combinada	88
r. Técnica de la inyección para obturación de conductos.	90
s. Técnica de ultrasonido.	92

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

El estudio y la práctica de la Endodoncia, exige de amplios conocimientos y la aplicación de técnicas y materiales precisos.

En éste trabajo trataré algunos materiales con -- sus características más importantes y las técnicas de obtu-- ración del o de los conductos radiculares; ya que el obje-- tivo principal es agrupar técnicas y teorías terapéuticas-- para la solución de los problemas que involucran ésta espe-- cialidad.

El uso que de éste trabajo haga el Cirujano Den-- tista, dependerá del caso que se le presente, y sobre todo, de su criterio para lograr la satisfacción tanto del pa-- ciente como la de él mismo.

Es por tanto el estudio y reconocimiento que lle-- varé a cabo, será de gran utilidad para la correcta aplica-- ción de la Endodoncia y poder cumplir con la finalidad de-- ésta, que es la de conservar la dentadura natural el mayor tiempo posible; brindando así al paciente mayor éxito en - la solución de sus problemas dentales.

C A P I T U L O

I

MATERIALES DE OBTURACION

### MATERIALES DE OBTURACION

Los materiales de obturación son sustancias inertes o antisépticas que colocadas en el conducto anulan el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular.

Condiciones de un material adecuado.

1. No debe de ser irritante para los tejidos periapicales con el fin de no perturbar la reparación posterior al tratamiento.
2. Poderse esterilizar o por lo menos desinfectar.
3. No desintegrarse.
4. Tener suficiente plasticidad para adaptarse a las paredes de o de los conductos.
5. No sufrir contracciones.
6. Ser radiopaco para poderlos visualizar radiográficamente.
7. Ser de fácil manipulación para su introducción.
8. Tener un P.H. neutro.
9. Ser mal conductor de los cambios térmicos.
10. No ser poroso, ni absorber humedad.
11. No producir cambios de color en el diente.

12. Estimular la formación de cemento secundario.
13. No reabsorberse dentro del conducto.
14. Ser de fácil remoción en caso de nuevo tratamiento.
15. No provocar reacciones alérgicas.

Los materiales más comunmente empleados en la obturación de conductos radiculares, son las pastas y cementos que se introducen en el conducto en estado plástico, y los conos que se introducen como material sólido, en ocasiones se complementan ambos. En determinadas técnicas -- los conos constituyen la parte esencial y masiva de la obturación y el cemento es sólo un medio de adhesión a las paredes del conducto; sin embargo se han usado muchos materiales desde el siglo pasado que eran intolerables para -- los tejidos periapicales, pero la combinación de distintas sustancias han logrado cualidades óptimas, y son: algodón amianto, caña de bambú, cementos medicamentosos, cera, cloro resina, cobre, dentina, epoxi-resinas, fibras de vidrio, fosfato tricalcico, gutapercha, hidróxido de calcio, yodo-formo marfil, oro, parafina, pastas antisépticas, plata, - plásticos, plomo, resinas vinílicas, tornillos e instrumentos de acero.

#### Materiales Biológicos.

Son los que forman los tejidos periapicales con la finalidad de aislarse del conducto radicular; el esteo-



cemento que sella el foramen apical y el tejido conectivo-fibroso cicatrizal, que se invagina a través del foramen - estabilizando la reparación.

#### 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 periapical como no sea la de anular el espacio - libre dentro del conducto. Son materiales inactivos sólidos o preformados los conos plásticos de gutapercha, conos de plata; y materiales inactivos plásticos las epoxi-resinas, resinas vinílicas y la amalgama de plata.

#### Materiales Biológicos

Son formados a expensas de tejido conectivo periapical tienden a anular la luz del conducto en - el extremo apical de la raíz y -- constituye la sustancia ideal de-obturación.

### Materiales inactivos

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

### Sólidos Preformados

### Materiales Plásticos

Con el advenimiento de gran cantidad de materiales plásticos y su utilización en la industria. Se realizaron ensayos con acrílicos, polietileno, nylon, teflon, resinas vinílicas y epoxi-resinas.

Lo cierto es que estos materiales endurecen en tiempos variables de acuerdo con la composición y característica de cada uno.

No son radiopacas, siendo necesario agregarles sustancias de peso atómico elevado, y son lenta

mente reabsorbibles, por lo que la obturación no deberá sobrepasar el ápice radicular.

Su aplicación no se ha generalizado, y están aún en período de investigación. Cumplen en general una función semejante a la de los cementos medicados.

#### Materiales con acción Química

Se basa en la acción terapéutica de sus componentes sobre las paredes de la dentina y sobre la zona periapical. En la composición de éstos materiales intervienen esencialmente antisépticos de distinta potencia y toxicidad, -- que además de su acción bactericida sobre los gérmenes vivos remanentes en las paredes de los conductos al penetrar en los tejidos periapicales, pueden ejercer una acción irritante, inhibitoria o letal sobre las células vivas encargadas de la reparación. Están

#### Pastas Antisépticas

son las pastas yodoformada de - - Walkhoff y la de Castagnola y Or-  
lay.

Contienen esencialmente hidró-  
xido de calcio, medicamento que -  
fué introducido en la terapéutica  
Odontológica por Hermann en 1920,  
mas yodoformo; y se utiliza en --  
ápices que no han completado su -  
calcificación y obtienen el cie--  
rre del foramen apical con osteo-  
cemento, a pesar de la reabsor- -  
ción del material dentro del con-  
ducto. Esta técnica fué descrita  
por Maisto y Capurro.

#### Pastas Alcalinas

Incluyen en su fórmula sustan-  
cias antisépticas semejante a la-  
de las pastas, pero con la carac-  
terística de que la unión de algu-  
na de estas sustancias permite el  
endurecimiento de los cementos al  
cabo de un tiempo de preparados.

#### Cementos Medicados

Constan siempre de un polvo y

un líquido que se mezclan formando una pasta fluida, que permite su fácil colocación dentro del -- conducto como el cemento de Badan (pasta alcanforada 1949). Cemento de Grossman 1936 N<sub>2</sub> Sargenti y Richter en 1959 Cemento de Robin-citado por Housset en 1924. Wach. Mc. El Roy en 1958.

#### Características de la Gutapercha.

La propiedad física y mecánica de la gutapercha - depende de las propiedades de la gutapercha y resina pre-- sente.

Propiedad química molecular.- Es el exudado refi-- nado, coagulado y lechoso de ciertos árboles pertenecien-- tes a la familia de los sapotaceos obteniendo una suspen-- sión coloidal que posteriormente se coagula por hervido; - el constituyente básico es la guta, es un hidrocarburo con la fórmula  $C_5H_8$ , a menudo se le añade óxido de zinc, -- óxido de magnesio y carbono; es un polímero natural del -- isopreno. El factor que determina el punto de fusión de la gutapercha alfa o beta es el grado de enfriamiento que a -- su vez controla su grado de cristalinidad. Aparantemente-

no existen diferencias físicas y mecánicas en las propiedades de la gutapercha alfa o beta, pero si existen diferencias térmicas y volumétricas. La guta sufre conversiones estructurales internas (cambios en la fase de cristalización), en su forma alfa y beta durante los ciclos de enfriamiento y calentamiento.

### Propiedades físicas y características moleculares.

Comprensibilidad.- Marlin y Schilder, demostraron que una de las características más sobresalientes de la gutapercha era la comprensibilidad. Produciéndose una reducción volumétrica durante el condensado y recuperación del material al eliminar las tensiones. Esta propiedad califica a la gutapercha como un material sellante a nivel molecular, y aún sin el empleo de un agente comentante. El significado clínico de la comprensibilidad radica en que produce una adaptación importante a las paredes del conducto.

Plasticidad.- Es la habilidad de un material para retener la forma obtenida por una deformación causada por presión. Si un material de obturación es lo suficientemente plástico moldeable como para sellar el conducto lateral y apicalmente, entonces este material es ideal para la obturación de conductos radiculares.

La gutapercha es una sustancia plástica a temperatura poco elevada. Esta naturaleza plástica rinde un mejor sellado especialmente en los conductos laterales.

Solubilidad.- Es insoluble en agua, no es afectada por ácidos minerales débiles, es parcialmente soluble en tetracloruro de carbono, disulfuro de carbono, y es atacada por ácido nítrico y sulfúrico, el xilol la desintegra.

Cambios volumétricos.- La exposición de la gutapercha al agua causa un cambio de dimensión casi imperceptible en el material, se expande ligeramente con el aumento de temperatura efecto deseable para un material de obturación endodóntico, el cloroformo proporciona características de adhesión a la gutapercha.

Rigidez y dureza.- La gutapercha, como cualquier sustancia amorfa es más dura, mientras más baja es la temperatura. La uniformidad de la parte terminal de la punta esta en relación directa a la resistencia por lo tanto a la rigidez.

Conductividad térmica.- Tiene baja conductividad térmica debido a la carencia de un ordenamiento espacial específico.

### Conos de Plata.

Los conos de plata fueron preconizados como material de obturación de conductos radiculares a principio de éste siglo. El poder bactericida de la plata se origina en su acción oligodinámica que es ejercida por pequeñas cantidades de sales metálicas disueltas en agua. Entre los inconvenientes que se oponen a la práctica de la sobreobtención de los conductos, destaca la imposibilidad de obtener el cierre del foramen apical por oposición del cemento y por la ligera periodontitis que persiste después de realizado el tratamiento. El dolor se manifiesta especialmente durante la masticación y a la percusión tanto horizontal como vertical; estos conos se utilizan generalmente en conductos estrechos y curvados.

### Materiales Plásticos.

Cementos con Resinas.- Tienen el inconveniente de que éstas endurecen en tiempos variables, de acuerdo a su composición y características, no son radiopacas, son lentamente reabsorbibles, por lo que la sobreobtención no debe de sobrepasar el ápice radicular. Cumplen una función semejante a la de los cementos medicados.

Resinas Epóxicas.- Son polímeros sintéticos, de fraguado térmico que se adhieren a los metales, vidrio, -



plásticos, caucho, cerámicas y otras sustancias; mediante la adhesión de un agente de curado tal como una amina, -- diamina, poliamina, amida anhídrido o fluoruro inorgánico. -- Las resinas epóxicas, generalmente son líquidas, pero pueden llegar a alcanzar estado sólido mediante la polimerización. Una vez curadas, forman un material duro, no fusible, insoluble, resistente a los agentes químicos solventes o al calor al agregarles un agente de curado, tienden a sufrir una ligera contracción que puede reducirse hasta el 0.5% o aún menos con el agregado de una sustancia inerte. Una vez que la resina ha endurecido, carece totalmente de acción irritante.

Debido a las cualidades no sensibilizantes, no -- irritante, atóxica e inerte de la resina fraguada o curada, las resinas epóxicas merecen consideración como posible sucesores de los materiales de obturación radicular que se usan actualmente. En forma líquida sirven como medio de unión en lugar de cemento para conductos y cuando se les puede obtener en forma polimerizada podrían reemplazar los conos de gutapercha, pues a pesar de ser flexibles, son -- más rígidos que éstos, y podrían ser moldeados en tamaños y conicidades que concuerden con la de los instrumentos para conductos.

$\text{AH}_{26}$ .- Es una resina epóxica formada por la mez-

cia de un polvo (polvo de plata, óxido de bismuto, hexametilén tetramina y óxido de titanio) y un líquido (bisphenol diglycidyl ether). El AH<sub>26</sub>, ha sido sugerido como un material de obturación de conductos radiculares por Schroeder.

El AH<sub>26</sub> es una resina epóxica que contiene un endurecedor libre de acción citotóxica. La plata metálica - le concede propiedades radiopacas, tiene buenas condiciones adhesivas y al fraguar sufre una mínima contracción.

El AH<sub>26</sub> endurece lentamente a la temperatura del organismo entre las 36 y 48 horas, de modo de que no deberá de efectuarse una obturación hasta que transcurra ese tiempo, a menos que se llene la cámara pulpar de oxifosfato de zinc.

Estudios humanos en conductos radiculares llevarán a la conclusión de que el material es bien tolerado -- por los tejidos periapicales. El exceso del material en el ligamento periodontal tiende a comenzar a ser encapsulado.

El cemento de Trey's es una epoxi-resina de origen suizo.

### COMPONENTES

POLVO	LIQUIDO
Oxido de bismuto	Eter bisfenol
Polvo de plata	Diglicidilo
Oxido de titanio	
Hexametil-lentetramina	

El bismuto es un metal pesado, se presenta en la naturaleza en estado de óxido, se obtiene como subproducto de la refinación del cobre, y de allí provienen cantidades considerables.

El bismuto es de color blanco plateado con un tinte rojizo se oxida superficialmente al aire y se vuelve iridiscente. Su densidad es de 9.8, se funde 271 grados centígrados y se dilata al enfriarse.

Es insoluble en ácido clorhídrico, en ácido sulfúrico en frío y en las soluciones de hidróxidos alcalinos. Se disuelve en ácido nítrico moderadamente diluido.

Oxido de Titanio.- Se presenta en forma de dióxido en la naturaleza.

Propiedades.- Es un metal duro, de color gris -- obscuro, tiene densidad de 4.5, punto de fusión 180 grados centígrados.

Soluble en ácidos minerales diluidos, con desprendimiento de hidrógeno. El titanio es hidrolizado por ebullición. Forma cuatro óxidos  $TiO$ ,  $Ti_2O_3$ ,  $Ti_2O_2$ ,  $Ti_3O_3$ ,  $Ti_4O_4$ .

Diaket.- Es una resina polivinílica en un vehículo de poliketones; se forma mezclando un polvo con un líquido.

#### COMPONENTES

POLVO	LIQUIDO
Oxido de zinc	Copolímero
Fosfato de bismuto	Dihidroxilo
	Dicloro
	Difenol metano de acetato de vinilo.
	Proponil acetofenona
	Acido cúprico.
	Trietanolamina.

Esta fué introducida en Europa por Schmit en 1951, ha sido estudiada por Stewart. Según Waechter, el Diaket, es un cemento compuesto, en el cuál los agentes orgánicos-

neutros reaccionan con las sales básicas o con los óxidos metálicos básicos.

Las sustancias neutras pertenecen a la clase de las policetonas, y mediante su unión con agentes metálicos, forman complejos cíclicos. El producto final no es soluble en agua, pero es soluble en solventes orgánicos especiales y en cloroformo. El Diaket consiste en un polvo fino, blanco, puro y en un líquido viscoso de color miel. -- Dos gotas de líquido se utilizan de ordinario por una cucharada de polvo. Las instrucciones señalan que si se emplea muy poca cantidad de polvo, el material carecerá de la suficiente dureza y la radiopacidad se reducirá.

El Diaket se endurece rápidamente y frágua en unos seis minutos en la loseta y más rápido aún en el conducto. En un estudio comparativo, Stewart encontró que el Diaket era "superior a los otros cementos para conductos por su fuerza a la tensión y su resistencia a la permeabilidad.

Murazabal y Eurasquin estudiaron la reacción al  $\text{AlH}_{26}$  y al Diaket en molares de ratas. En observaciones preliminares comprobaron una ligera reacción inflamatoria cuando los conductos fueron sobreobturados. Cuando la sobreobturación era grande se observó "mortificación" del ce

mento apical y del hueso alveolar. El Diaket mostró mayor tendencia a la encapsulación fibrosa, mientras que el AH<sub>26</sub> tendía a desintegrarse en finos gránulos que eran fagocitados.

Si se combina con conos de gutapercha, se logra un mejor sellado, debido a la mejor condensación del material por la presión de los conos. Es lentamente reabsorbible. Clínicamente se observó buena tolerancia a este material. La radiopacidad permite un buen control de la reabsorción en la zona periapical.

El óxido de zinc.- Se presenta en forma de polvo muy fino, inodoro, amorfo, color blanco o blanco amarillento, exento de partículas arenosas. Absorbe gradualmente bióxido de carbono del aire.

Es insoluble en agua, alcohol, soluble en los ácidos, en soluciones de hidróxidos alcalinos y en solución de carbonato de amonio.

Se utiliza como astringente y antiséptico, se emplea en cementos dentales.

El fosfato de Bismuto.- Su presentación es en forma de polvo blanco, insoluble en agua. Se emplea como astringente y antiséptico.

### Materiales con acción Química

**Pastas Antisépticas.**- Su empleo se basa en la acción terapéutica de sus componentes sobre las paredes de la dentina y sobre la zona periapical. En la composición de estos materiales intervienen esencialmente antisépticos de distinta potencia y toxicidad que, además de su acción bactericida sobre los posibles gérmenes vivos remanentes en las paredes de los conductos al penetrar en los tejidos periapicales, pueden ejercer una acción irritante, inhibitoria sobre las células vivas encargadas de la reparación.

#### Técnica de Walkhoff y sus componentes 1928.

Es una pasta antiséptica compuesta por yodoformo y paramono-clorofenol-alcanfomentol.

Castagnola y Orlay (1956), indicaron las siguientes proporciones para la fórmula de Walkhoff.

Yodoformo	60%
Clorofenol	45%
Alcanfor	49%
Mentol	6%

La emplean para el tratamiento de las gangrenas pulpares y los conductos obstruidos e impenetrables; Wal-

khoff, agregó timol al clorofenol-alcanforado; e indicó -- que la pasta así preparada no debería emplearse para los - casos de sobreobturación.

El yodoformo es un polvo fino de olor penetrante y persistente, muy poco soluble en agua, soluble en alcohol éter, aceite de olivo. Es radiopaco, de rápida reabsor- - ción en la zona periapical y más lentamente dentro del con- ducto radicular además, sin el agregado de otros antisépti cos es tolerado perfectamente en el periápice, aún en so- - breobturaciones.

El fenol fué descubierto del alquitran del hulla, se prepara por destilación fraccionada o por medios sintéti cos, se presenta en forma de cristales incoloros o de masa blanca, se funde a 40 grados centígrados, tiene olor pecu- liar y sabor dulzaino. Las soluciones de fenol experimen- tan poca ionización y su propiedad antiséptica no se debe- tanto al ión  $C_6H_5O$  como a la molécula íntegra, lo cuál es una razón del porque las sales del fenol que se disocian - más fácilmente tienen acción antiséptica menos activa.

La solución de fenol es una sustancia cáustica y- desinfectante que precipita la albúmina y otras proteínas, siendo un veneno protoplasmático que necrosa los tejidos - blandos. El efecto que produce en las bacterias varía mu-



cho según la especie, probablemente la acción antiséptica se deba a que actúa como veneno enzimático.

El fenol conjuntamente a su gran potencia antiséptica tiene una gran toxicidad, hasta la solución débil -- cuando se aplica y se deja por algún tiempo evitando su -- evaporación, puede originar necrosis inflamación aguda; en Endodoncia algunas veces es usada para destruir los restos pulpares, este uso es limitado debido a la irritación que ocasiona en el periápice.

Clorofenol Alcanforado Monopara.- Esta solución se obtiene por trituración de 35 gr. de cristales de clorofenol y 65 gr. de alcanfor, dando como resultado un líquido espeso, oleaginoso transparente de color ambar claro, - con olor predominante a fenol, siendo ligeramente soluble en agua, y muy poco soluble en cloroformo, esta solución - no es estable por lo que se debe conservar en frasco obscuro y en lugar fresco.

Este compuesto tiene una señalada acción antiséptica que depende principalmente de la lenta liberación de cloro al estado nascente que deja fenol activo; el alcanfor que tiene reduce el efecto irritante del clorofenol puro, y eleva su poder bacteriano.

Este antiséptico es medianamente irritante para los tejidos periapicales, siendo uno de los más usados en Endodoncia, debido a que mantiene su eficacia durante 48 horas.

El alcanfor.- Es una cetona obtenida de un árbol de alcanfor de la familia de las lauráceas; o se produce sintéticamente. Se presenta en masas cristalinas blancas y translúcidas que son casi insolubles en agua, y se disuelve fácilmente en el alcohol, éter, cloroformo, y aceites fijos y volátiles.

El alcanfor actúa como irritante suave de la piel y mucosa, tiene una ligera acción antiséptica y se usa a menudo para modificar la causticidad del fenol, timol, resorcínol, etc.

Mentol.-  $C_{10}H_{18}O$ , es un estearopteno que tiene naturaleza de alcohol aromático, y se extrae del aceite volátil de mentapipereta; su presentación es en forma de cristales incoloros o de masas cristalinas de fuerte olor a menta y sabor aromático seguida de sensación de frescura, se funde a 42 grados centígrados. Es poco soluble en agua, y bastante soluble en alcohol, éter, cloroformo, etc. El mentol tiene propiedades antisépticas y analgésicas muy débiles; la combinación de partes iguales de mentol y alcan-

for. (canfomentol), se utiliza en aplicación local para tra  
tar odontalgias y neuralgias.

Pasta Antiséptica lentamente Reabsorbibles.

Maisto utiliza esta fórmula (1965).

Oxido de zinc puro

Yodoformo

Timol

Clorofenol

Lanolina Anhidra (preparación pasta).

La pasta preparada no endurece y sólo disminuye -  
su plasticidad por la lenta volatilización del clorofenol-  
alcanforado. Se reabsorbe lentamente en la zona periapi--  
cal, y dentro de los conductos o del conducto hasta donde  
llegue el periodonto, por lo cuál permite el cierre del fo  
ramen apical con cemento. Es rápida y fuertemente antisép  
tica, pero puede producir irritación y dolor en la zona pe  
riapical durante algunos días.

El óxido de zinc es radiopaco, es ligeramente an-  
tiséptico y astringente, insoluble en agua y alcohol.

El yodoformo (triyodometano  $CH_3I_3$ ), es un polvo fi  
no de cristales brillantes de color amarillo limón, de - -

olor muy penetrante y persistente, muy poco soluble en -- agua, soluble en alcohol, éter y aceite de oliva; se desdobla cediendo yodo al estado neciente. Contiene un elevado porcentaje de yodo (96.7% mientras que sus sucedáneos contienen una cantidad menor como el aristol (45%), vioformo- (41.57%), eurifeno (28%).

Es marcadamente radiopaco, y se reabsorbe rápidamente en la zona periapical y más lentamente dentro del -- conducto radicular; además, sin el agregado de otros anti-sépticos es perfectamente tolerado en el periápice, aún en grandes sobreobturaciones.

Su valor como antiséptico es muy relativo, el yodoformo libera yodo al estado neciente al ponerse en contacto con el tejido periapical, y algunos autores opinan -- que estimula la formación de nuevo tejido de granulación -- que contribuye posteriormente a la reparación ósea.

Tímol.-  $C_{10}H_{14}$  es un fenol de la serie del benzol que existe en el aceite volátil de thymus vulgaris y -- otros aceites esenciales, se presenta en forma de masas -- cristalinas incoloras de sabor desagradable y ligeramente-cáusticos, y de reacción casi neutra, es atóxico y se funde a 50 grados centígrados, es poco soluble en agua y muy-soluble en alcohol, éter, cloroformo, aceites esenciales,- etc.

Se licúa cuando se mezcla con el alcanfor mentol, cloral, su acción local se parece mucho a la del fenol, pero no es tan cáustico como éste y es más destructor de sustancias putrefactas. Además está comprobada su valiosa acción antiséptica.

Usos.- Es un germicida potente, y se emplea sobre todo en colutorios.

El clorofenol alcanforado fué explicado en la técnica de Walkhoff.

La lanolina anhidra.- Es una grasa que se extrae de la lana del carnero. Se utiliza como vehículo para la mejor preparación de las pastas, es ligeramente antiséptica y muy penetrante.

La pasta preparada no endurece y sólo disminuye su plasticidad por la lenta volatilización del clorofenol-alcanforado, se reabsorbe lentamente en la zona periapical, y dentro del conducto hasta donde llega el periodonto, por lo cuál permite el cierre del foramen apical con cemento.

Es rápida y fuertemente antiséptica, pero puede producir irritación y dolor en la zona periapical durante algunos días. Es insoluble en agua, escasamente soluble -

en alcohol, soluble en éter y cloroformo.

### Pastas Alcalinas.

Contiene esencialmente hidróxido de calcio Hermann (1920-1950).

Pasta alcalina de Maisto.- Las pastas alcalinas deben de emplearse en casos de conductos amplios e incompletamente calcificados.

Estas pastas están sustituidas esencialmente por hidróxido de calcio; con su empleo se pretende conseguir el cierre biológico del foramen apical amplio con cemento.

El hidróxido de calcio utilizado en Endodoncia se obtiene por calcinación del carbonato de calcio. Se presenta como un polvo fino, blanco e inodoro. Su solubilidad es de 12 gr por litro de agua a 25 grados centígrados y decrece con el aumento de temperatura. Su P.H. fuertemente alcalino es de 12.8 disolviéndolo en agua a saturación y filtrándolo se obtiene el agua de cal, que es transparente. El contacto de hidróxido de calcio con el  $\text{CO}_2$  del aire o del agua puede carbonatarlo, con el cual llega a inactivarse por la pérdida de su acción intensamente alcalina. La acción bactericida del  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  está limitada a

la zona de contacto con las bacterias o con el tejido infectado, dado que la vida bacteriana es incompatible con el P.H. tan elevado. El  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  provoca hemólisis y coagula las albúminas en la zona superficial del tejido pulpar sobre el que se aplica necrosándolo. Por debajo de la zona necrótica la pulpa cicatriza formando una nueva capa de dentina.

#### La técnica empleada por Maisto y Capurro (1964)

Descubrieron la técnica completa de preparación y obturación de conductos en una sola sesión con hidróxido de calcio yodoformo, en casos de gangrenas pulpares y forámenes apicales amplios de dientes anteriores.

Casos clínicos permitieron observar la tolerancia al material en los tejidos periapicales.

#### COMPONENTES

POLVO	LIQUIDO
Hidróxido de calcio puro yodoformo	Solución acuosa de carboximetilcelulosa y/o agua destilada.

Frank (1971).- Obtuvo éxito con esta pasta o también con hidróxido de calcio y clorofenol alcanforado, en-

conductos con ápices incompletamente calcificados. Al cabo de un tiempo, cuando el control radiográfico revela el cierre del ápice con esteocemento; dicho autor aconseja -- reobturar el conducto con los materiales corrientes.

### Cementos Medicados.

Los cementos medicados incluyen en una fórmula -- sustancias antisépticas semejante a la de las pastas, pero con la característica de que la unión de una de estas sustancias permite el endurecimiento de los cementos al cabo de un tiempo de preparados. Constan siempre de un polvo y un líquido que al mezclarse forman una pasta fluida, que -- permite su fácil colocación dentro del conducto; en algunas ocasiones puede utilizarse como obturación exclusiva; -- generalmente se emplea como cementante de los materiales -- sólidos, que contribuyen la parte fundamental de la obturación.

### Cemento de Badan (1949)

Desarrollo una técnica que esta basada en la acción del oxígeno y de la plata (oxigenoterapia), éste autor indicó que éste cemento reúne todas las condiciones -- esenciales de un material de obturación, pues se introduce fácilmente en el conducto en estado plástico, tiene buena adhesión y constancia de volumen, es insoluble e impenetra



ble, antiséptica y radiopaca no irrita los tejidos periapicales y es de reabsorción lenta.

#### COMPONENTES

POLVO	LIQUIDO
Oxido de zinc tolu- balzamizado 80 gr.	Tímol 5 gr.
Oxido de zinc puro 90 gr.	Hidrato de cloral 5 gr.
	Bálsamo de Tolú 2 gr.
	Acetona 10 gr.

Para obturar el conducto, el autor coloca primero el cemento y posteriormente el cono de gutapercha, que debe alcanzar el ápice radicular.

El hidrato de Cloral.- Se obtiene por acción del cloro sobre el alcohol, su uso es como antiséptico por vía oral.

Bálsamo de Tolú.- Es de la familia de las leguminosas contiene hasta el 80% de resina, el 7% de aceite volátil, entre un 12 y 15% de ácido cinámico y benzóico, y 0.5 de vainilla.

Es un cuerpo sólido plástico, de color pardo ama-

rillante transparente en capa delgada y quebradizo, con olor a vainilla. Es ácido al papel de tornasol, casi insoluble en agua y bencina. Es soluble en alcohol, cloroformo, éter, se emplea como expectorante.

La acetona no es disolvente no miscible, sino que ocupa un lugar intermediario entre el éter y el alcohol. Se emplea para extraer las oleoresinas, y en la fabricación de muchos compuestos orgánicos como el cloroformo, clorobutanol y ácido ascórbico

Cemento de Grossman (1936)

Fórmula

POLVO

Plata precipitada químicamente pura, malla ( 300)	2 partes
Resina en Polvo malla ( 300)	3 partes
Oxido de zinc químicamente puro	4 partes

LIQUIDO

Eugenol	9 partes
Solución de Cloruro de zinc al 4%	1 parte

(agítese fuertemente antes de utilizarlo)

En 1955 indicó una fórmula semejante, pero con algunas variantes.

## POLVO

Plata precipitada químicamente pura, malla (200)	10 partes
Resina hidrogenada	15 Gr.
Oxido de zinc químicamente puro	20 Gr.

## LIQUIDO

Eugenol	15 Cm <sup>3</sup>
---------	--------------------

En 1958 propuso un nuevo cemento al que le elimino la plata para evitar la coloración.

## POLVO

Oxido de zinc químicamente puro	40 partes
Resina Staybelite	30 partes
Subcarbonato de Bismuto	15 partes
Sulfato de Bario	15 partes

## LIQUIDO

Eugenol	5 partes
Aceite de almendras dulces	1 parte

Indicó que la resina de mayor adhesión al cemento; el subcarbonato de bismuto permite un trabajo más suave -- mientras se prepara, y el sulfato de bario le da mayor radiopacidad.

En 1961 presentó una nueva fórmula.

POLVO

Oxido de zinc químicamente puro	20 gr.
Resina Staybelite	12.5 gr.
Sulfato de bario	7.5 gr.
Subcarbonato de bismuto	7.5 gr.
Borato de sodio	2.5 gr.

LIQUIDO

Eugenol

Indicó que el borato de sodio retarda en alguna medida el tiempo de endurecimiento del cemento. El polvo debe de incorporarse al líquido muy lentamente, y demorarse alrededor de tres minutos la mezcla de cada gota.

En 1974 aconseja la nueva fórmula.

POLVO

Oxido de zinc químicamente puro	42 partes
Resina Staybelite	27 partes
Subcarbonato de bismuto	15 partes
Sulfato de bario	15 partes
Borato de sodio anhidro	1 parte

LIQUIDO

Eugenol

En los compuestos del cemento de Grossman tenemos:

El eugenol que es un fenol extraído del aceite -- esencial de clavo y otras sustancias. Es un líquido amarillo pálido con fuerte olor a clavo, al aire libre se obscurece y espesa un poco. Es soluble en agua, pero miscible-- en alcohol, cloroformo, éter y aceites fijos. Se utiliza-- en odontología en lugar de la esencia de clavo y como de--sinfectante en obturación de conductos radiculares.

El subcarbonato.- Es una sal básica, polvo inodolro, insípido de color blanco o ligeramente amarillento, esltable al aire, es insoluble en agua, alcohol; se disuelve-- en exceso de ácido inorgánico con lo que forma las sales -  
respectivas. Se emplea como protectivo y absorbente en las  
lesiones ulcerativas.

El sulfato de bario.- Se puede obtener por reaclción del ácido sulfúrico con el hidróxido de bario. Es un polvo voluminoso fino, blanco, inodoro, insípido, es neu--tro al papel de tornasol. Es insoluble en agua, ácidos --  
inorgánicos, en soluciones de hidróxidos alcalinos y disollventes orgánicos. Se emplea en los Rx, con el objeto de -  
contrastar las imágenes.

Aceites de almendras dulces.- Es un líquido olealgínolso límpido de color pajizo claro e incoloro con sabor-

dulce. Es ligeramente soluble en alcohol, pero miscible con éter, cloroformo benceno y bencina. Se emplea como emoliente, se recomienda como alimento para diabéticos, en virtud de la gran cantidad de proteínas y la escasa cantidad de hidratos de carbono.

Borato de sodio.- Se presenta en cristales transparentes, incoloros, inodoros, su solución es alcalina al papel de tornasol, soluble en agua, glicerina, insoluble en alcohol. Se emplea como antiprurítico y para colutorios en los tratamientos de gingivitis.

Cemento de N<sub>2</sub> Sargenti (1936) y Richter (1959)

N <sub>2</sub> normal	POLVO	N <sub>2</sub> apical	
Oxido de zinc	72 %	Oxido de zinc	8.3%
Oxido de titanio	6.3%	Oxido de titanio	75.9%
Sulfato de bario	12 %	Sulfato de bario	10 %
Paraformaldehído	4.7%	Paraformaldehído	4.7%
Hidróxido de calcio	0.94%	Hidróxido de calcio	0.94%
Borato fenil mercúrico	0.16%	Borato fenil mercúrico	0.16%

LIQUIDO

Líquido del N<sub>2</sub> normal y del N<sub>2</sub> apical

Eugenol	92%
Esencia de rosas	8%

El  $N_2$  es un término empleado tanto para un método de tratamiento del conducto radicular, como para un material de obturación del mismo conducto.

Existen dos preparaciones, una de las cuales es usada para el tratamiento ( $N_2$  médico), y la otra para la obturación del conducto radicular ( $N_2$  permanente). La preparación de ambas es similar.

En los casos de gangrenas pulpares o cuando hay duda al respecto al diagnóstico, los autores aconsejan emplear una pasta más liviana preparada con el  $N_2$  apical, -- que permanece en el conducto hasta dos semanas.

El óxido de titanio empleado con mayor proporción en el  $N_2$  apical no entra en quelación con el eugenol; por esta razón este cemento no endurece bien dentro del conducto y puede ser retirado con facilidad.

Estudios en dientes humanos, encontraron que cuando las pulpectomías eran realizadas cerca de los ápices radiculares y tratados con el  $N_2$  los muñones pulpares remanentes comenzaban a necrosarse. Por debajo de este tejido necrótico hay una infiltración de células inflamatorias -- crónicas del ligamento periodontal. Cuando la pulpa está cortada a una distancia del ápice el muñon pulpar remanen-

te empezó a desvitalizarse y fijarse por medio del  $N_2$ , pero los tejidos periodontales estaban normales.

En otros encontraron una capa de tejido pulpar -- apical por debajo de las obturaciones radiculares estaba -- necrótica; el Muñon pulpar por debajo de esta capa era fibroso.

El paraformaldehído.- Es un paraformo trioximetileno; se obtiene evaporando una solución acuosa de formaldehído hasta que se polimeriza en masas blancas. Se presenta en masas friables en polvo de color blanco con ligero olor a formaldehído. Se disuelve muy lentamente en -- agua fría, con mayor rapidéz en agua caliente, y se disocia en formaldehído. Es insoluble en alcohol, éter, soluble en las soluciones de hidróxidos potásico y sódico. Se emplea en pastillas para la garganta.

El borato fenil mercuríco.- Se emplea como antiséptico para la desinfección de la piel, heridas superficiales, mucosa se presenta en forma de tintura.



Cemento de Rickert (Kerr 1927)

## COMPONENTES

POLVO		LIQUIDO	
Plata precipitada	30 gr.	Aceite de clavo	78 cm <sup>3</sup>
Oxido de zinc	41.21 gr.	Bálsamo de Canadá	22 cm <sup>3</sup>
Aristol	12.79 gr.		
Resina blanca	16 gr.		

Este cemento es germicida, tiene propiedades excelentes como lubricante y adhesivo y fragua en media hora, - debido a su contenido de plata puede pigmentar el diente y deberá de ser removido enteramente de la corona y de la cá mara pulpar.

El aceite de clavo.- Es el aceite esencial que - destila con vapor de capullo seco de las flores de Eugenia.

Propiedades.- Líquido incoloro o amarillo pálido, se oscurece y se vuelve más espeso cuando envejece o se - deja al aire libre, su olor característico es a clavo.

Usos.- Como germicida potente, pero muy irritante, se emplea también para odontalgias.

Cemento de Robin citado por Housset 1924

## COMPONENTES

## POLVO

Oxido de zinc 12 gr.  
 Trioximetileno 1 gr.  
 Minio 8 gr.

## LIQUIDO

Eugenol, lo que considere conveniente.

Cemento de Roy 1921

## COMPONENTES

## POLVO

Oxido de zinc 5 partes  
 Aristol 1 parte

## LIQUIDO

Eugenol, para una pasta de la consideración requerida.

Cemento de Wach. Mc. El Roy y Wach 1958

## COMPONENTES

## POLVO

Oxido de zinc 10 gr  
 Fosfato de calcio 2 gr  
 Subnitrato de bismuto .3 gr  
 Oxido de magnesio .5 gr

## LIQUIDO

Bálsamo de Canadá 20cm<sup>3</sup>  
 Aceite de clavo .6cm<sup>3</sup>  
 Aucasliptol .5cm<sup>3</sup>  
 Creosota .5cm<sup>3</sup>

El subnitrato de Bismuto es una sal básica.

Propiedades.- Es un polvo blanco casi insipido e inodoro. Es inalterable al aire, suspensión en agua destilada. Es débilmente ácido al papel de tornasol. Es insoluble en agua y disolventes orgánicos, se disuelve en exceso en ácido clorhídrico o nítrico.

Se emplea como absorbente y protectorio, no es muy recomendable por vía oral, ya que ocasiona hasta la muerte.

Oxido de Magnesio.- Es un polvo blanco voluminoso, expuesto al aire absorbe humedad. Es insoluble en - - agua, comunica reacción alcalina. Insoluble en alcohol, - soluble en ácido diluido. Se emplea como antiácido.

El eucalipto.- Es un aceite esencial destilado - con vapor de agua de las hojas del eucalipto. Es un líquido incoloro u amarillo pálido. Se emplea como bactericida y espectorante.

Isasmendi 1969 - 1971: Propone esta nueva fórmula de acuerdo a sus investigaciones.

COMPONENTES

POLVO		LIQUIDO	
Oxido de zinc puro	70 gr.	Eugenol	4 partes
Dióxido de titanio	30 gr.	Bálsamo de	
		Canadá	1 parte

CAPITULO

II

TECNICAS    OBTURACION  
DE  
CONDUCTOS    RADICULARES

## TECNICAS DE OBTURACION CONDUCTOS RADICULARES

### Razones previas para la correcta obturación

La persistencia del tejido de granulación, es una de las suposiciones para la obturación del conducto, ya -- que si no es obturado, el tejido de granulación que se forma como una reacción a la extirpación de la pulpa y a la instrumentación invadirá el conducto radicular. La persistencia de dicho tejido de granulación causará la reabsorción radicular y dará como resultado un fracaso en el tratamiento.

### Estancamiento de fluidos.

En los espacios existentes entre la obturación y la pared del conducto pueden albergarse microorganismos -- y/o restos de tejidos, los cuales continuarán actuando como irritantes del tejido periapical. Además si permitimos que los espacios vacíos permanezcan en el tercio apical -- del conducto radicular, se estancarán allí los fluidos tisulares acumulados o el exudado inflamatorio, dicho estancamiento puede servir como un excelente medio de cultivo --

para los microorganismos y el posterior fracaso. Sin embargo en la completa obturación del conducto el tejido de granulación desaparece alrededor de la raíz y dentro del conducto radicular a medida que se produce la cicatrización. El estancamiento de fluidos es improbable, ya que cualquier fluido acumulable es reabsorbido por procesos reparativos, tal como ocurre en cualquier parte del organismo.

#### Intercambio de Metabolitos

Constantemente se realiza un intercambio de metabolitos entre el conducto radicular y la saliva. Esta penetración iónica al conducto radicular abierto es una vía para la introducción de los productos metabólicos a los tejidos periapicales.

#### Permeabilidad de las restauraciones oclusales

La filtración de una restauración permite la eventual residiva de caries, la filtración de una obturación del conducto radicular permite la eventual reinfección del conducto radicular. Si se desarrollara una filtración marginal en una restauración oclusal en un diente con un conducto radicular no obturado, se acrecentaría la posibilidad de penetración de microorganismos o sus productos dentro del conducto radicular. La obturación del conducto ra

dicular actúa como una barrera retardando la penetración de los irritantes dentro de él. Del mismo modo, la restauración cavitaria de un diente bloquea la penetración de metabolitos salivales en la dentina. Cuando la restauración presenta filtración marginal puede provocar una caries recurrente y/o infección pulpar.

### Retracción Gingival y enfermedad Periodontal

Esta necesidad de la obturación del conducto radicular está basada en la probabilidad de que se produzca retracción gingival debido a la edad y a la enfermedad periodontal. Se acrecienta la posibilidad de una exposición de los conductos radiculares laterales y foraminas accesorias. Sin la obturación del conducto radicular, estas vías junto con la desmineralización o necrosis de los túbulos dentinarios son accesos para el ingreso de microorganismos, - - - fluidos y otros irritantes en el conducto radicular. Los tejidos periapicales pueden comenzar a inflamarse y resultará un tratamiento fracasado.

### Cuando debe obturarse el conducto radicular

Si el diente está sano y no ha presentado periodontitis desde el último tratamiento, si el exudado periapical drenado del conducto radicular no es excesivo, si -- existiendo con anterioridad una fístula se ha cicatrizado -



completamente, si el o los cultivos practicados han resultado negativos se podrá obturar el conducto radicular, éste deberá ser sellado con una solución iodurada de zinc con el fin de reducir la afluencia del exudado periapical, también podrá obturarse, limpiándose anteriormente con una punta absorbente impregnada con agua oxigenada (superoxol al 30%). Se irrigará luego el conducto con una solución de hipoclorito de sodio al 5% y se secará cuidadosamente.- Está totalmente contraindicado obturar el conducto si el diente está sensible (lo que indica la presencia de una periodontitis), o que se halla obtenido un cultivo negativo.

#### Indicaciones de la Obturación

- 1.- Cuando la preparación del conducto está adecuadamente ejecutada.
- 2.- Al no acusar el paciente ninguna molestia, ni espontánea ni provocada.
- 3.- Al lograr un secado del conducto sin olor, ni molestia alguna.

#### Finalidad de la Obturación

Anular la luz del conducto, para impedir la migración de gérmenes del conducto al periápice; impedir la penetración de exudado del periápice al conducto; evitar la liberación de toxinas y alérgenos del conducto al periápi-

ce y mantener una acción antiséptica en el conducto.

¿Qué se logra con la obliteración completa del conducto?

- 1.- Evitar la penetración del exudado periapical en el espacio no obturado del conducto, donde se estancaría la desintegración de materia protéica, ya que estancada - irritaría el tejido periapical provocando su reabsorción.
- 2.- Impedir que cualquier microorganismo que alcanzara el tejido periapical pueda ocasionar una bacteremia transitoria que se albergara en la porción del conducto, - donde podría irritarse e instalarse en el tejido periapical.
- 3.- En caso de que el conducto radicular no fuese estéril, los microorganismos quedarían encerrados en los canalículos dentinarios entre el cemento y la obturación radicular, donde, si el conducto estuviese totalmente -- obliterado tanto en longitud como en diámetro no podría sobrevivir.

Principios básicos para la correcta obturación

- 1.- Existen diferencias de carácter histológico entre la -

pulpa del conducto dentario y el periodonto de la porción cementaria del conducto. Debemos pues considerar que la pulpa comienza en la unión cemento-dentina-conducto.

- 2.- Se adapta la idea de que la obturación del conducto, es en realidad una pulpa artificial, por lo tanto debe ocupar el espacio y límite apical de la pulpa.
- 3.- Se admite que al extirpar la pulpa viva, el periodonto que queda en el conducto cementario es capaz fisiológicamente de producir neocemento.
- 4.- Se acepta que sólo un periodonto sano puede contener cementoblastos, no así el inflamado e irritado por un material inadecuado.
- 5.- El cemento secundario puede sellar el conducto solamente en las obturaciones ligeramente cortas, porque los cementoblastos parecen necesitar un apoyo tisular sólido como las paredes del conducto para generar sobre este apoyo el neocemento.
- 6.- Este neocemento no se deposita sobre el extremo de una sobreobturación, ni siquiera cuando ésta termina a nivel del foramen.
- 7.- Es inútil y perjudicial más allá de la unión C.D.C.

- 8.- La obturación del conducto debe de llegar a la unión - C.D.C. en todos los casos.

#### Requisitos para lograr una obturación ideal

Es preciso llenar los requisitos que se relacionan con el conducto; difiere con arreglo a las tres regiones de la unión C.D.C. La región dentinaria debe de estar adecuadamente preparada en su ampliación, rectificación, alisamiento, escombrado, irrigación, secado y desinfección.

El segmento de la unión C.D.C. debe quedar cilíndrico. La porción cementaria debe quedarse íntacta por -- contener el muñon periodontal.

#### Obturación ideal

- a.- Llenar completamente el conducto radicular.
- b.- Llegar exactamente a la unión C .D.C.
- c.- Lograr el cierre hermético seguro de la unión C.D.C.
- d.- Contener un material que estimule a los cementoblastos a obliterar fisiológicamente la porción cementaria con neocemento.

#### Causas que impiden una correcta obturación

Cuando los conductos son excesivamente estrechos,

calcificados, curvados, acodados y bifurcados dificultando seriamente el paso del instrumento en busca de la accesibilidad necesaria para crear una capacidad mínima.

Los conductos laterales que al comunicar el conducto principal con el periodonto, permite el paso de los microorganismos y sus toxinas; no pueden ser preparados quirúrgicamente y sólo se obturan en ocasiones al comprimir el material de obturación en estado plástico dentro del conducto principal.

Los accidentes operatorios que se producen en ocasiones por técnicas incorrectas, pero constituyen con frecuencia el resultado lógico de dificultades anatómicas preexistentes, que son inconvenientes para la obturación deseada. En conductos que no completaron su calcificación, presentan dificultades respecto a la posibilidad de lograr una buena condensación lateral y una obturación justa en la zona apical en contacto con el periodonto.

Factores que se oponen al éxito:

- 1.- La constante conexión del conducto con el periodonto apical, ya que su acción se ejerce simultáneamente sobre las paredes del mismo y sobre el periodonto apical.
- 2.- El poco conocimiento de la biología apical y periapi-

cal; ya que la obturación de los conductos radiculares es indispensable para obtener éxito en la terapéutica-endodóntica, ya que esa obturación debe de ser hermética y permanente.

Se estima que un conducto vacío puede permitir la penetración de exudado periapical, que con el tiempo se -- convertirá en una sustancia tóxica o irritante para los tejidos que la originaron, los microorganismos que quedaron vivos en las paredes de los conductos que permitirán la reproducción de éstos y posterior migración para el ápice, - creando en el tejido conectivo periapical un estado inflamatorio defensivo para detener su avance.

#### Requisitos de una buena técnica de obturación

- 1.- No ser complicada.
- 2.- Ser de fácil manipulación los materiales.
- 3.- Precisión de llevar los materiales al punto deseado, - sin confiar en la suerte.
- 4.- Que no consuma mucho tiempo.
- 5.- Que no requiera especial habilidad, sino que esté al alcance de todos.
- 6.- Que evite la presión sobre el periodonto del conducto-cementario.
- 7.- Que logre el cierre completo y hermético del conducto-

radicular en la unión C.D.C. para incomunicarlos del -  
cemento.

8.- Que llene por completo el conducto radicular.

TECNICAS DE OBTURACION  
CONDUCTOS RADICULARES

Técnica de Walkhoff

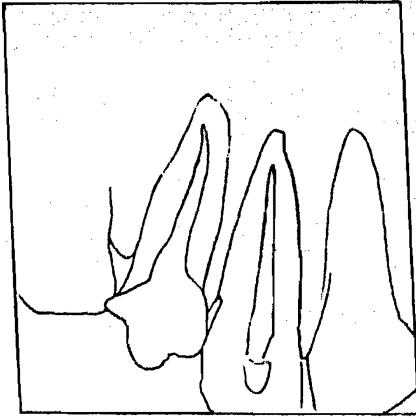
Con pasta rápidamente reabsorbible, no sólo se incluye el relleno del conducto con pasta yodoformada, sino también el desarrollo de una técnica precisa de preparación quirúrgica y medicación tópica previa a la obturación.

Se inicia el ensanchamiento con escariadores colocados en la pieza de mano de baja, debe girarse muy lentamente, éstos escariadores trabajan raspando o frotando, se comienza con el más fino y se continúa el ensanchamiento hasta lo necesario para una correcta obturación; éstos instrumentos tan delicados corren el riesgo de fracturarse o bien de provocar escalones y perforaciones en la o las paredes de los conductos; razón por la cual su uso es muy restringido.

Durante el desarrollo de la técnica operatoria de Walkhoff utilizaba la solución de clorofenol alcanfomentol como lubricante y antiséptico potente; y realizaba la obturación llevando al conducto la pasta yodoformica con la ayuda de un léntulo. El conducto queda exclusivamente obturado con pasta de de Walkhoff, y el afirma que si la ob-



turación era correcta y la pasta estaba bien comprimida -- dentro del conducto, sólo se reabsorbía hasta donde llegaba la invaginación del periodonto.



Técnica de Walkhoff  
Fig. 1

### Técnica de Maisto

Tiene por finalidad el relleno permanente del con ducto desde el piso de la cámara pulpar hasta donde puede invaginarse el periodonto apical.

La técnica operatoria de esta pasta antiséptica, - consiste en llegar con la misma al extremo anatómico de la raíz, procurando en los casos de gangrena apical no sobrepasar más de un milímetro de superficie. De esta manera - evitamos un postoperatorio molesto por su sintomatología - dolorosa y la reabsorción lenta del exceso de la sobreobtu ración.

Aunque la preparación quirúrgica previa del con-- ducto radicular es la corriente y se rige por los princii-- pios establecidos para tal fin, conviene destacar que las- indicaciones precisas de aplicación de este material de ob turación; se refiere a los casos de conductos normalmente- calcificados y accesibles.

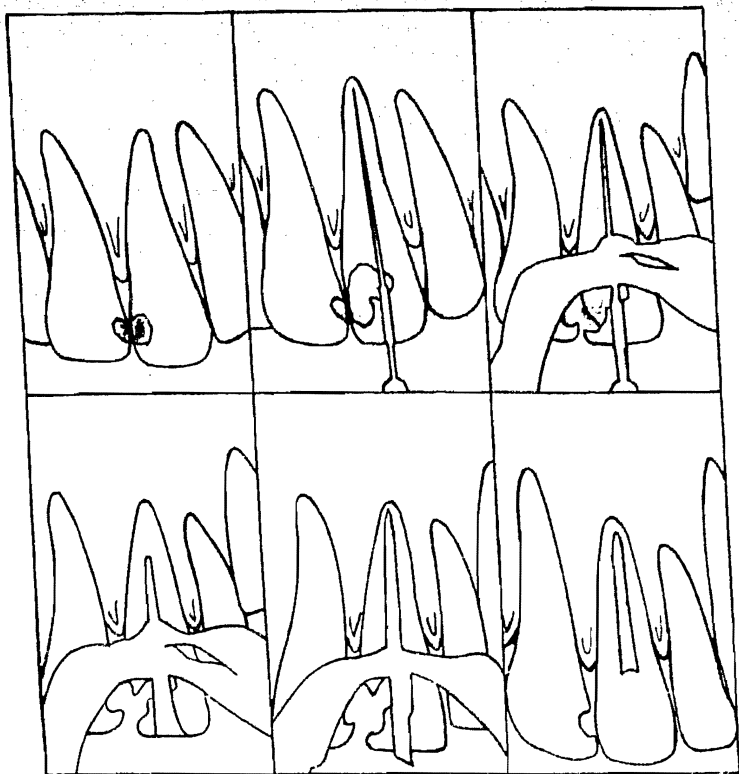
El ensanchamiento exagerado del conducto no favo- rece la obturación con esta sustancia y crea problemas en- la región del ápice radicular al cambiar las condiciones - anatómicas naturales del delta apical, con la posible for- mación de un foramen artificial. En cambio la correcta ag cesibilidad que permite una adecuada obturación, el alisa-

miento minucioso de las paredes dentinarias, y el respeto de las estructuras apicales resultan indispensables.

La pasta ya preparada, con un escariador fino se lleva una pequeña cantidad de pasta al conducto, girando el instrumento en sentido inverso a las manecillas del reloj, se deposita la pasta alrededor de las paredes, con un léntulo fino se lleva otra pequeña cantidad de pasta a la entrada del conducto y haciendo girar lentamente este instrumento con el torno, se moviliza la pasta hacia el ápice; se debe tener muy en cuenta la longitud del conducto para evitar la excesiva profundización de la espiral, hasta lograr la obturación completa del conducto. Aunque la pasta es lentamente reabsorbible sólo es eliminada del conducto hasta donde penetra el periodonto apical; es necesario comprimirla perfectamente sobre las paredes del conducto con lo cual evitaremos las porosidades y la obtenemos por medio de un cono de gutapercha que ocupa no más de los dos tercios coronarios del conducto radicular. Este cono se prepara antes de iniciar la obturación del conducto, en todos los casos conviene alcalinizar las paredes del conducto previamente con hidróxido de calcio.

La pasta debe de ser eliminada totalmente de la cámara pulpar en los dientes anteriores y las paredes de la cavidad, se lava con alcohol y se seca perfectamente la

dentina para evitar su posterior coloración por (volatilización del yodoformo) y favorece la adhesión del cemento - que sellará la cámara y la cavidad.



Técnica de Obturación con pasta anti séptica lentamente reabsorbible (fórmula de Maisto) y cono de gutta-perchá.

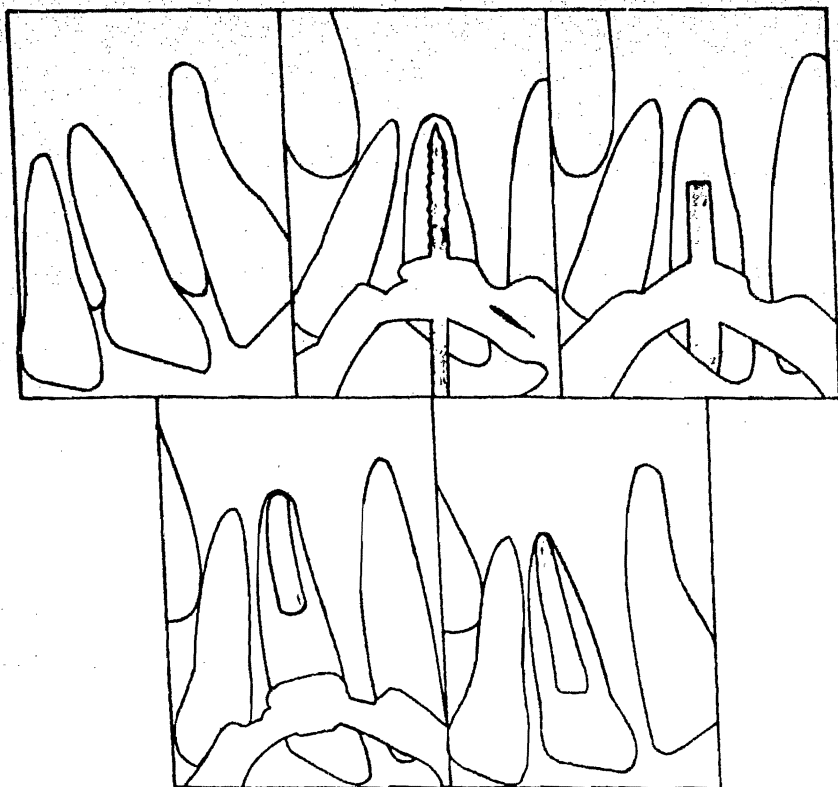
Fig. 2

### Técnica de la pasta alcalina

Pasta alcalina de Maisto.- Las pastas alcalinas - deben utilizarse en casos de conductos amplios e incompletamente calcificados.

Estas pastas están constituidas esencialmente por hidróxidos de calcio; con su empleo se pretende conseguir el cierre biológico del foramen apical amplio con cemento.

El hidróxido de calcio utilizado en endodoncia se obtiene por calcinación de carbonato de calcio. El contacto prolongado del hidróxido de calcio con el  $\text{CO}_2$  del aire o del agua puede provocar su carbonización, con lo cual -- llega a inactivarse por la pérdida de su acción intensamente alcalina. La acción bactericida del  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  está limitada en la zona de contacto con las bacterias o con el tejido infectado, dado que la vida bacteriana es incompatible con un P.H. tan elevado. El  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  provoca hemolisis y coagula las albúminas en la zona superficial del tejido-pulpar sobre el que se aplica necrosándolo; por debajo de la zona necrótica la pulpa cicatriza formando una nueva capa de dentina.



Técnica de Obturación con Pasta Alcalina  
(fórmula de Maisto)

Fig. 3



### Técnica empleada por Maisto y Capurro (1964)

Descubrieron la técnica completa de preparación y obturación de conductos en una sola sesión con hidróxido de calcio yodoformo. En casos de gangrenas pulpares y forámenes apicales amplios de dientes anteriores; casos clínicos permitieron observar la tolerancia al material en los tejidos periapicales.

La pasta está cubierta por hidróxido de calcio puro más yodoformo, y el líquido por una solución acuosa de carboximetilcelulosa o agua destilada.

Frank (1971).- Obtuvo éxito con la pasta o bien con hidróxido de calcio y clorofenol alcanforado, en conductos con ápices incompletamente calcificados. Al cabo de un tiempo cuando el control radiográfico revela el cierre del ápice con osteocemento, dicho autor aconseja reobturar el conducto con los materiales corrientes.

La técnica de Maisto y Capurro.- Consiste en ob-  
turar y sobreobturar el conducto con la pasta de hidróxido de calcio yodoformo con la preparación biomecánica ya conocida, en estos casos debe intentarse sobreobturar sin preocuparse por la cantidad de material que atraviesa el foramen. La sobreobturación es rápidamente reabsorbible y no-

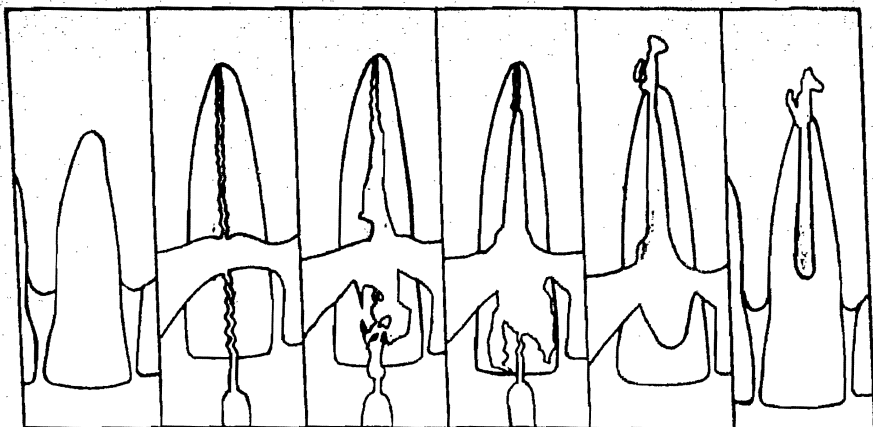
provoca reacciones dolorosas postoperatorias. Si la obturación del conducto está constituida exclusivamente por -- pasta, la reabsorción puede continuar en algunos casos hasta dejar el conducto vacío al cabo de un tiempo prolongado, cuanto más se comprime la pasta dentro del conducto durante la obturación, tanto más lenta resulta su reabsorción, -- un cono de gutapercha puede comprimir la pasta contra las paredes del conducto en sus dos tercios coronarios.

La pasta alcalina de hidróxido de calcio-yodoformo con agua o solución acuosa de metilcelulosa al 3%, no se desplaza a lo largo de sus paredes del conducto con facilidad como la pasta suele secarse durante la manipulación como consecuencia de la evaporación del agua, y resulta a veces necesario agregarle nuevamente la cantidad suficiente para que recobre su plasticidad. Al cabo de un -- tiempo de realizado el tratamiento, si la pasta se reabsorbe dentro del conducto, y no se aprecia radiográficamente el progreso de la calcificación del foramen, puede reobturarse el conducto con el mismo material.

Frank utilizaba esta pasta en los casos en que el diámetro apical es más amplio que el conducto (en forma de trabuco).

Realiza en primer término la preparación biomecá-

nica del conducto bajo control radiográfico y efectúa bastantes lavados con hipoclorito de sodio y paramonoclorófenol como vehículo. Obtura sin preocuparse de la sobreobt<sup>u</sup>ración. Cuando al cabo de un tiempo el autor controla radiográficamente el cierre apical procede a la obturación definitiva del conducto con gutapercha, empleando la técnica de condensación lateral.



Técnica de Obturación y Sobreobturación  
del conducto con la ayuda de la espiral  
de Lentulo.

Fig. 4

Técnica de Condensación lateral o de conos múltiples (convencional o estandarizada).

La técnica de condensación lateral constituye esencialmente un complemento de la técnica del cono único, dado que los detalles operatorios de la obturación hasta llegar al cemento del primer cono son sensiblemente iguales en ambas técnicas.

Esta técnica está indicada en los incisivos superiores, caninos, premolares de un sólo conducto y raíces distales de molares inferiores; es decir en aquellos conductos cónicos donde existe marcada diferencia entre el diámetro transversal del tercio apical y coronario, y en aquellos conductos de corte transversal ovoide, elíptico o achatado.

La preparación quirúrgica del conducto en estos casos se realiza en forma adecuada con instrumental convencional o estandarizado, pero previendo la necesidad de complementar la obturación de los dos tercios coronarios con conos de gutapercha adicionales o de plata, sólo se adapta y se ajusta en el tercio apical del conducto.

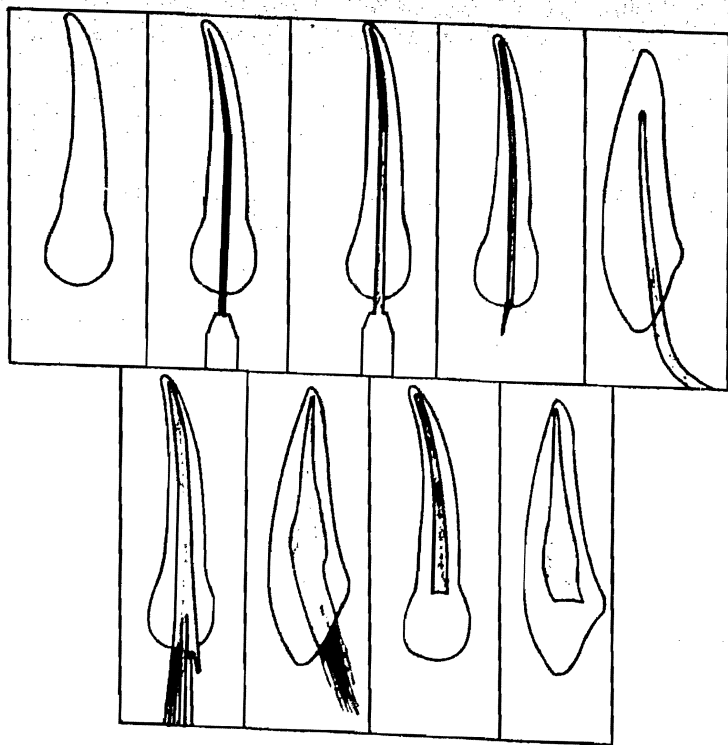
La técnica para obturar un conducto por condensación lateral es el siguiente: Seleccionar un cono de guta-

percha que haga buen ajuste apical introduciéndolo y llevándolo lo más cerca del ápice sin sobreobturar el foramen y recortar su extremo grueso a nivel de la superficie incisal u oclusal del diente. Se toma una radiografía para verificar la adaptación del cono y hacer las correcciones necesarias con respecto a la longitud.

Es conveniente que la punta del cono principal no llegue al ápice, ya que la presión utilizada para condensar los conos secundarios puede empujar ligeramente el cono principal a través del foramen apical. Se sumerge el cono en tinte de metafén incolora para mantenerlo estéril, cubriendo las paredes con cemento, retirar el cono de la solución antiséptica, llevarlo al alcohol y dejarlo secar al aire. Cubrirlo con cemento e introducirlo en el conducto procurando desplazarlo con un espaciador, apoyándolo sobre la pared dentinaria a la que está en contacto con el instrumento introducido en el conducto. De esta manera girando el espaciador con movimiento de vaivén hacia uno y otro lado retirándolo suavemente, quedará un espacio libre en el que deberá de introducirse un cono de gutapercha de espesor menor que el del instrumento utilizado; se repite la operación anterior cuantas veces sea necesario, comprimiendo uno contra el otro de los conos hasta que se anule totalmente el espacio libre en los dos tercios coronarios del conducto.

Con un instrumento caliente se seccionan los conos de gutapercha de un solo intento, retirando el exceso de cemento de la cámara pulpar. Se tomará una radiografía final para observar la obturación.

Se objeta algunas veces la necesidad del método de condensación lateral para la obturación de los conductos radiculares ya que el tercio apical del conducto generalmente queda redondeado después de la preparación biomecánica. Además la única parte del conducto que exige un sellado perfecto es el tercio apical. No obstante se presentan situaciones que hacen necesario acudir a este método para obliterar los espacios entre la pared del conducto accesorio que puede presentarse en la porción apical o el tercio medio del conducto.



Técnica de Condensación lateral.

Fig. 5



Técnica del cono único (convencional o estandarizada). Obturación con material sólido preformado.

La técnica para obturar un conducto con un cono de gutapercha único y cemento para conductos es esencialmente la siguiente: Mediante la radiografía se observa la longitud, el recorrido y el diámetro del conducto que se prepara mecánicamente y se elige un cono estandarizado de gutapercha del mismo tamaño; se va a obturar todo el conducto radicular con un solo cono de material sólido, en la actualidad gutapercha o plata, que idealmente debe llenar la totalidad de su luz, pero que en la práctica se cementa con un material blando y adhesivo que luego endurece y anula la solución de continuidad entre el cono y las paredes dentinarias; de esta manera se obtiene una masa sólida constituida por cono, cemento de obturar y dentina que sólo ofrece una parte vulnerable, el ápice radicular donde pueden crearse cuatro situaciones distintas:

- 1.- El extremo del cono de gutapercha o de plata que adapte perfectamente en el estrechamiento apical del conducto o en la unión cemento, dentina a un milímetro -- aproximadamente del límite anatómico de la raíz. En este caso el periodonto estará en condiciones ideales para depositar cemento cerrando el ápice sobre la obturación.

- 2.- El cemento de obturar atraviesa el foramen apical constituyendo un cuerpo extraño e irritante que es reabsorbido con mucha lentitud antes de la reparación definitiva.
- 3.- El extremo apical del conducto queda obturado con cemento de fijación del cono, que para el periodonto sería el único material de obturación.
- 4.- El cono de gutapercha o de plata atraviesan el estrechamiento apical del conducto y entran en contacto directo con el periodonto constituyendo una sobreobturación prácticamente no reabsorbible que en el mejor de los casos deberá ser tolerada por los tejidos periapicales.

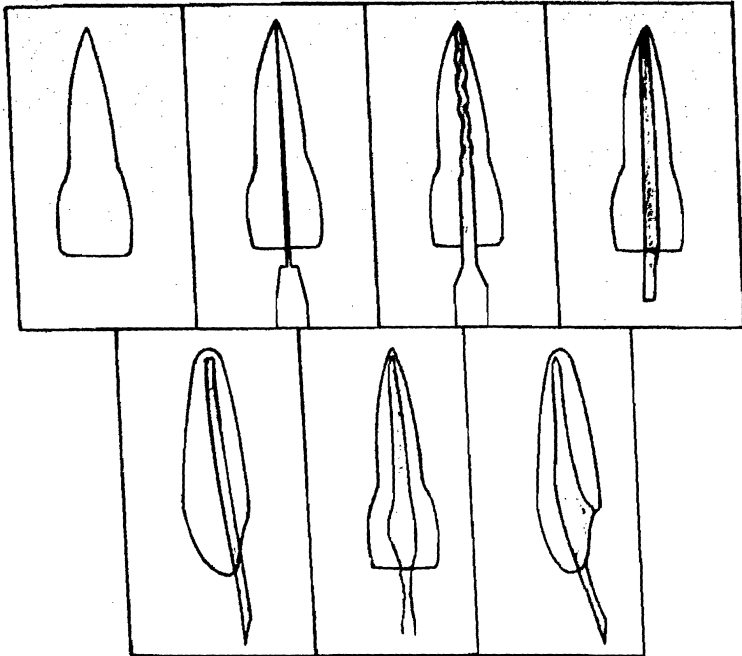
Para que el cono de medida convencional aproximada a la del último instrumento de ensanchamiento utilizado se pueda adaptar a lo largo de la pared dentinaria, es necesario preparar quirúrgicamente el conducto en forma cilíndrica o ligeramente cónica y de corte transversal circular.

Cuando se utiliza la técnica estandarizada en la preparación quirúrgica del conducto y se elige el cono correspondiente al último instrumento utilizado; la adaptación de éste a las paredes de la dentina será lo suficien-

tementa exacta como para lograr éxito en la finalidad establecida para esta técnica de obturación. Se deduce con lo anterior que solo podrán ser obturados con esta técnica - algunos incisivos superiores con conductos ligeramente cónicos, incisivos inferiores, premolares con dos conductos, algunos molares superiores y los conductos mesiales de los molares inferiores. Aún en estos casos, cuando el conducto sea primitivamente cónico o resultare así después de la preparación mecánica deberá de complementarse esta técnica con la de condensación lateral.

Se toma finalmente una radiografía para observar la adaptación del cono si es satisfactoria, se secciona -- con un instrumento caliente el extremo grueso a nivel de la cámara pulpar.

Si el cono fué bien adaptado el resultado será -- una obturación radicular satisfactoria. Si la radiografía revelase que el conducto no fue bien obturado o bien que el cono no llegó al ápice, se empujará con una ligera presión. Si sobrepasa ligeramente el ápice se retirará del conducto y recortaremos la parte correspondiente a la pulpa y se volverá a cementar; como el cemento fragua muy lentamente proporciona el tiempo necesario para hacer estas modificaciones.



Técnica del Cono Único con Gutapercha.

Fig. 6

Técnica de Grossman o de la Gutapercha (1965)

Consiste en la selección del cono después de la preparación biomecánica del conducto con los métodos ya conocidos, cuya longitud del cono será determinada mediante la conductometría. El cono de gutapercha se recorta en su extremo más fino de modo de que no atravesase el foramen -- apical y se nivela en su base con el borde incisal u oclusal, controlando radiográficamente su adaptación.

Elegido el cono se prepara el cemento en las condiciones ya establecidas, y se aplica a manera de forro -- dentro del conducto con un atacador flexible. El cono de -- gutapercha se lleva al conducto cubriéndolo previamente -- con cemento en su mitad apical, se desliza suavemente por las paredes del conducto hasta que su base quede a la altura del borde incisal u oclusal, según el diente que se trate; se controla radiográficamente su adaptación y posición del cono que sean correctas; ya observada y aceptada la obturación se secciona su base con un instrumento caliente -- en el piso de la cámara pulpar.

Kuttler (1960) denominó técnica biológica de precisión a una variante en la fijación del cono de gutapercha en el ápice. Una vez obtenido el cono de gutapercha -- adecuado para la obturación definitiva, se moja en cloro--

forma su extremo apical durante dos segundos, inmediatamente se adhiere a la punta del cono una pequeña cantidad de limalla autógena del conducto obtenida previamente por limado de las paredes; se ubica el cono en el conducto y se comprime contra el ápice, obteniéndose así el contacto directo de la dentina que lleva el cono con el periodonto.

Alrededor del cono, con sus dos tercios coronarios se coloca cemento de Rickert, complementando la obturación con la técnica de condensación lateral.

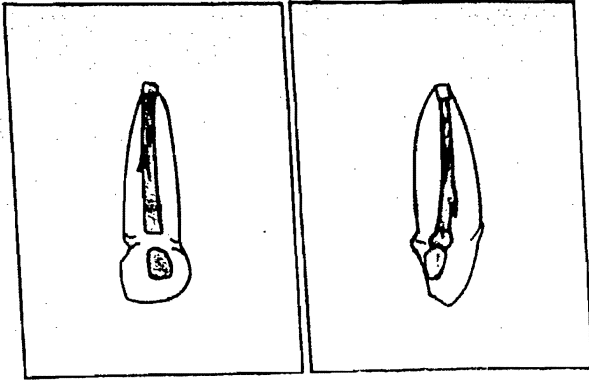
Ingle (1965) utilizó el cono de gutapercha en la obturación, cuando no ha logrado obtener en la preparación del conducto un corte transversal circular a la altura del ápice radicular. Cuando la cavidad es transversalmente -- ovoide consigue mejor adaptación con el cono de gutapercha, mucho más flexible que el cono de plata, cuya rigidez impediría un ajuste adecuado.

Establece tres métodos de control, utilizados sucesivamente para asegurar la correcta posición del cono de gutapercha. El método visual de acuerdo a lo largo del -- diente controlado en la radiografía. El método táctil en razón a la presión requerida para ubicar el cono en su posición correcta, finalmente la verificación radiográfica, que permite realizar con exactitud las correcciones necesarias.

Ingle utiliza la técnica estandarizada y manifiesta que cuando el cono de gutapercha o de plata no llegue exactamente hasta el punto deseado, aunque su número sea el último instrumento empleado en el ensanchamiento, cuatro condiciones pueden ser la causa de este hecho.

- 1.- El último instrumento de ensanchamiento no fué profundizado hasta el límite necesario.
- 2.- El instrumento no fué girado suficientemente como para obtener el diámetro transversal completo.
- 3.- Quedaron restos dentarios en el conducto.
- 4.- Puede haber un escalón donde se detiene el cono.

En cualquiera de los casos recomienda reinstrumentar nuevamente el conducto, o bien rotar en frío a presión el cono de gutapercha con una espátula sobre la loseta hasta corregirlo lo necesario. Para llevar el cemento al conducto y desplazarlo hacia el ápice utiliza un escareador fino que gira a mano en sentido contrario a las manecillas del reloj; al comprimir el cono de gutapercha en el conducto y eliminar el aire contenido en el mismo, el paciente puede sentir ligeras molestias.



Obturación del conducto radicular con cono de gutapercha y cemento de Grossman.

Fig. 7



### Técnica Seccional del Tercio Apical.

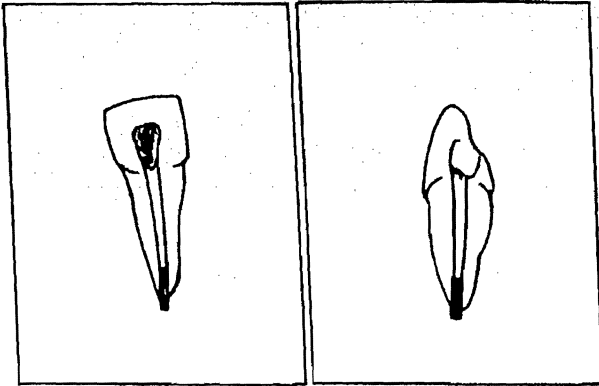
Se practica preferentemente en conductos cilindro cónicos y estrechos, en ápices inmaduros que terminan en delta apical y en conductos accesorios. Consiste en seccionar longitudinalmente la gutapercha desde el foramen -- hasta la altura deseada. Cuando se efectúa a lo largo de todo el conducto, resulta una técnica sumamente laboriosa, exclusiva para conos de gutapercha y poco utilizada en la actualidad. En cambio cuando se desea obturar el tercio apical, puede realizarse indistintamente con conos de gutapercha o de plata, y permite posteriormente la colocación de un perno en el conducto sin necesidad de eliminar previamente los tercios coronarios de la obturación.

Las maniobras previas a la obturación propiamente dicha del tercio apical de la raíz, son las correspondientes a la técnica del cono único. La preparación quirúrgica debe de lograr un conducto de corte transversal circular, que permita al cono de gutapercha o al de plata hacer límite de la unión cemento-dentina, sin invadir los tejidos periapicales.

La técnica de obturación varía fundamentalmente -- según se trate de conos de gutapercha o de plata. Si se desea obturar con conos de gutapercha debe controlarse ra-

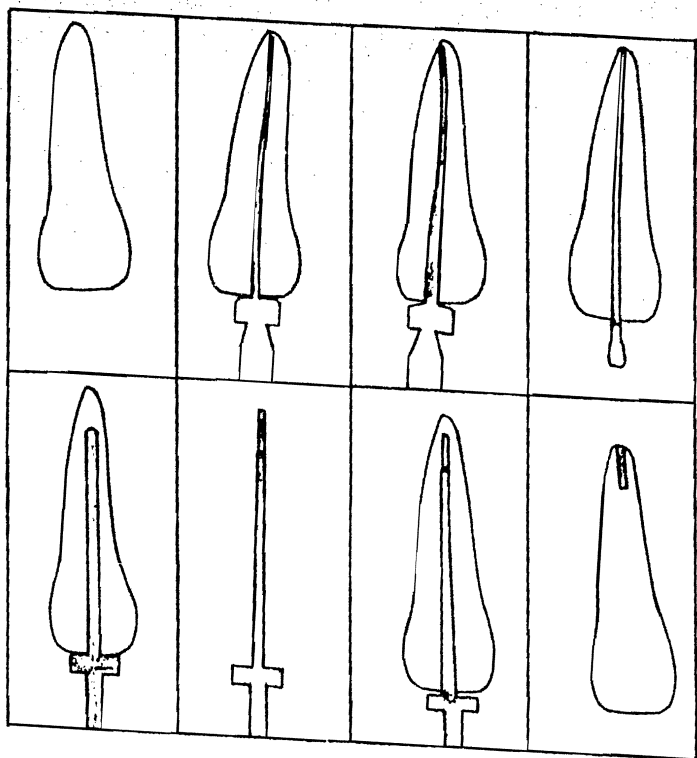
diográficamente el cono de prueba (convencional o estandarizada) asegurándose que adapte perfectamente en el conducto en lo largo y en lo ancho. Se retiran y se recortan en trozos de tres a cinco milímetros de largo, que se ubiquen ordenadamente en la loseta. Se elige un atacador flexible que penetre en el conducto de 3-5mm del foramen apical y se le hace una muesca de manera de que quede a igual altura del conducto. En el extremo del atacador ligeramente calentado a la llama se coloca el trozo apical del cono de gutapercha y se lleva al conducto hasta la máxima profundidad establecida, se presiona fuertemente el instrumento, se gira y se retira, dejando comprimido en su lugar el cono de gutapercha.

Para obturar el tercio del conducto con conos de plata convencional estandarizados, se adapta el cono de -- prueba por los métodos corrientes, antes de cementarlos se recortan con un disco a la altura deseada a la mitad de su espesor, o bien se le hace alrededor de ese lugar una muesca para debilitarlo. Cementado el cono en su posición, se gira la parte correspondiente a su base con las mismas alicatas que se utilizaron para llevarlo; de esta manera el - cono queda fijado fuertemente en el ápice, dejando el resto del conducto libre para colocar un perno, pero estableciendo una obturación definitiva.



Obturación del tercio apical del  
conducto radicular con cono de -  
plata seccionado y cemento de --  
Grossman.

Fig. 8



Técnica Seccional con Cono de Gutapercha.

Fig. 9

### Técnica de Condensación Vertical

Es llamada técnica de la gutapercha caliente; tiene el objeto de obturar el conducto principal y los accesorios. En la condensación vertical la gutapercha es ablandada por calor y la presión se aplica verticalmente como para obturar toda la luz del conducto, mientras que la gutapercha, está en estado plástico. Esta plasticidad permite la obturación de los conductos accesorios con gutapercha o cemento. Se emplea en conductos gradualmente cónicos, para que la presión que deba aplicarse no haga correr riesgo de la extrusión apical de la gutapercha.

Esencialmente las etapas de la técnica son:

- 1.- Se ajusta el cono de gutapercha de manera habitual.
- 2.- La pared del conducto se recubre con una delgada capa de cemento para conductos.
- 3.- Se cementa el cono.
- 4.- El extremo coronario del cono se secciona con un instrumento caliente.
- 5.- Un "portador de calor" tal como un espaciador se calienta al rojo vivo, y se introduce inmediatamente con fuerza en el tercio coronario de la gutapercha, se coloca un obturador y con presión vertical se hace fuer-

za en contra del material hacia el ápice.

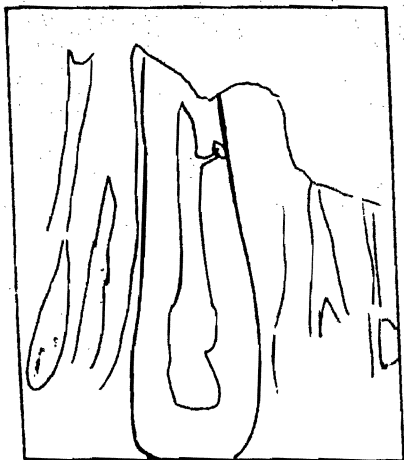
6.- Algo de la gutapercha es arrastrada por el espaciador cuando éste se retira del conducto.

7.- El empuje alternado del portador de calor dentro de la gutapercha, seguido por la presión con un atacador -- frío produce una onda de condensación de la gutapercha caliente por delante del atacador que:

a.- Sellará los conductos accesorios más grandes.

b.- Obturará la luz del conducto en sus tres dimensiones a medida que se vaya aproximando al tercio apical.

8.- El remanente del conducto se obturará por secciones -- con gutapercha caliente, condensando cada sección, pero impidiendo que el instrumento caliente arrastre la gutapercha.



Técnica de la gutapercha  
caliente.

Fig. 10

### Técnica de cono invertido

Esta tiene su aplicación limitada a los casos de conductos muy amplios y forámenes incompletamente calcificados, especialmente en dientes anteriores, donde resulta muy dificultoso el ajuste apical de un cono de plata o de gutapercha, o por los métodos corrientes. Se habló de la posibilidad de obturar éstos conductos, cuya mayor amplitud se encuentra en el extremo apical, con pastas alcalinas, que tienden a favorecer el cierre del ápice con formación de cemento.

Para que la técnica de cono invertido tenga aplicación práctica, la base del cono de gutapercha elegido, debe de tener un diámetro transversal igual o ligeramente mayor que el de la zona más amplia del conducto en el extremo apical de la raíz. De esta manera, el cono que se introduce por su base tendrá que ser empujado con bastante presión dentro del conducto, para poder alcanzar el tope establecido previamente; siempre y cuando tenga la precaución de que al ir llegando al límite marcado disminuya la presión; ya que debemos de recordar de que el ápice se encuentra abierto.

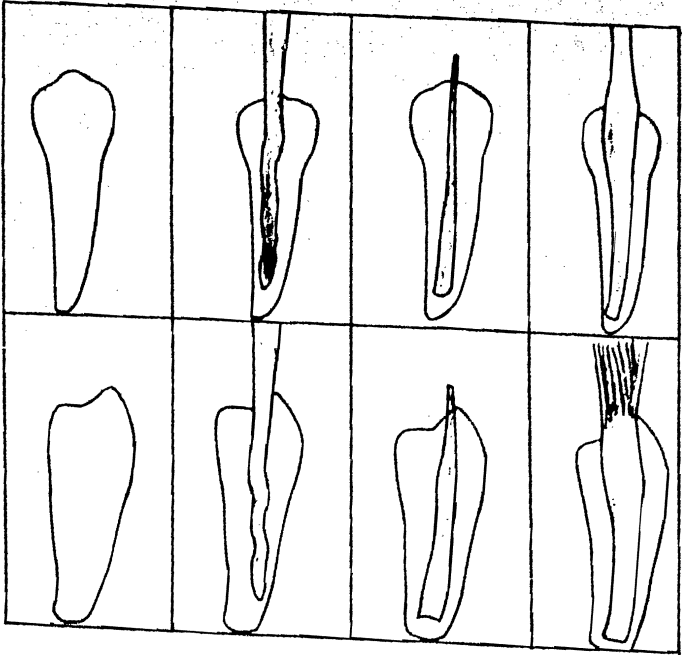
Elegido el cono y probado dentro del conducto, se controla radiográficamente su exacta ubicación, y se fija-



definitivamente con cemento el cono de gutapercha, cuidando de que el cemento se encuentre blando, para colocarlo en el cono, solamente alrededor del cono, más no en su base, para que la gutapercha quede en contacto directo con los tejidos periapicales.

Cementado el primer cono invertido, se ubican a un costado del mismo tantos conos finos como sean necesarios, con la técnica de condensación lateral, no ejerciendo mucha presión sobre la parte apical de la obturación.

Con frecuencia en los dientes anteriores de los niños, tienen mayor diámetro en la altura del foramen apical, mayor que en la del conducto mismo; es necesario obtenerlo con gutapercha y un exceso de cemento y hacer la apicectomía inmediatamente después.



Técnica del Cono Invertido (cono fabricado)

Fig. 11

### Técnica Biológica de Precisión

Está indicada en todos aquellos casos, cuando los conductos ya se encuentran preparados y son amplios y rectos o con aquellas curvaturas terminales.

Preparación biomecánica con los métodos ya conocidos. Para la obturación se emplean cinco materiales que son:

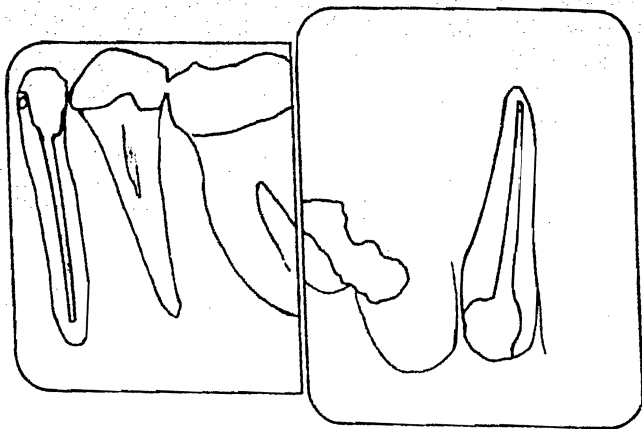
- 1.- Una punta principal de gutapercha de cierta rigidez.
- 2.- Una pequeña cantidad de cloroformo.
- 3.- Limalla dentinaria autógena del mismo conducto.
- 4.- Cemento sellador de Kerr.
- 5.- Puntas de conos complementarias delgadas de gutapercha o de plata.

Pasos para la Técnica:

- 1.- Selección de la punta (desinfectada) cuyo extremo delgado tenga un diámetro semejante (o algo menos) al último instrumento empleado.
- 2.- Ajuste del extremo delgado de la punta a medio centímetro antes de la unión C.D.C.
- 3.- Corte de la punta del otro extremo, ya determinado el calibre del extremo apical.

- 4.- Ya recortada la punta es conveniente colocarla en alcohol, para que se comprima perfectamente sobre todo en la unión C.D.C.
- 5.- Obtención de la limalla autógena, se pasa sobre la pared del conducto rosándole ligeramente para recoger la limalla ya fuera del conducto, se deposita la limalla que se encuentra en la lima en una loseta estéril, y se repite la operación cuantas veces requiera el caso.
- 6.- Preparación del extremo apical de la punta, tomando el extremo incisal de la punta, se sumerge medio centímetro en cloroformo, y se pasa sobre la limalla para lograr que se pegue una capa de la misma.
- 7.- Introducción de la punta y sellamiento de la última porción del conducto radicular. Se retira la mecha del conducto y se introduce la mecha preparada con ligera presión y conseguimos:
  - a.- Que la superficie ligeramente ablandada con el cloroformo permita a la gutapercha adaptarse muy bien a la pared.
  - b.- Que la punta avance medio centímetro que falta para llegar a la unión C.D.C.
  - c.- Que el extremo de la punta lleve por delante limalla autógena.Debido a ello logramos una perfecta obturación, in comunicándolo con el periápice.

- 8.- Exploración alrededor de la punta con un condensador - delgado, llevamos al conducto una sonda con tope para cerciorarnos de qué lado del conducto hay espacios libres.
- 9.- Preparación del cemento y su introducción con la punta de gutapercha accesoria, hasta lograr un sellado perfecto, eliminando en cada introducción las burbujas -- presentes.
- 10.- Eliminación de los materiales sobrantes y obturación coronaria provisional.



Obturación del conducto con cono  
de gutapercha y cemento de Kerr.

Fig. 12

### Técnica de Obturación con Conos de Plata

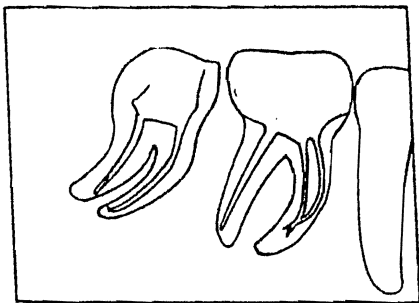
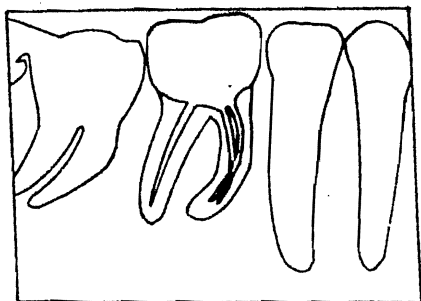
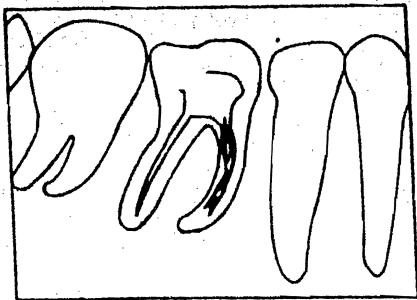
Algunos autores sostenían que existe acción bactericida en el conducto, debido a la acción oligodinámica -- (oligos = pequeños, dynamos = poder) se refiere a la acción tóxica de los metales finamente divididos cuando se encuentra en una solución acuosa, y además está revestida de cemento.

#### Pasos de la Técnica

- 1.- Colocación del dique y esterilizar el campo operatorio, secarlo con puntas absorbentes.
- 2.- Seleccionar el cono de plata, del mismo tamaño del último instrumento empleado, esterilizarlo sobre la llama del alcohol e insertarlo en el conducto en dirección apical hasta sentir que se traba, cuidando de que el cono tenga un ajuste correcto, se recortan los pequeños fragmentos del extremo delgado con nuevas introducciones para verificar correctamente.
- 3.- Toma radiográfica para observar la colocación del cono y su ajuste.
- 4.- Ya determinada la altura y espesor del conducto con su punta de plata, se mezcla el cemento de Kerr, y se le agrega limalla autógena ya adquirida.

- 5.- Se introduce el cono ya preparado al conducto hasta - que quede perfectamente fijo y ajustado. Se puede utilizar un atacador estriado para forzar el cono en el - conducto, hasta que alcance el ápice.
  
- 6.- Se toma una radiografía sin retirar el dique, para de-terminar si la obturación ha llegado hasta el ápice. - De no ser así, con una pequeña presión en dirección ha-cia aquél se logra el efecto deseado. Si el cono de - plata hubiese sobrepasado el ápice, se retira un poco con un excavador aplicado sobre un costado, ejerciendo un efecto de tracción.
  
- 7.- Obturado correctamente el conducto se retira el exceso de cemento de la cámara pulpar, y colocamos fosfato de zinc provisional.  
  
Esta técnica se emplea en conductos radiculares de pie-  
zas posteriores, siendo una de las causas la flexibili-  
dad.





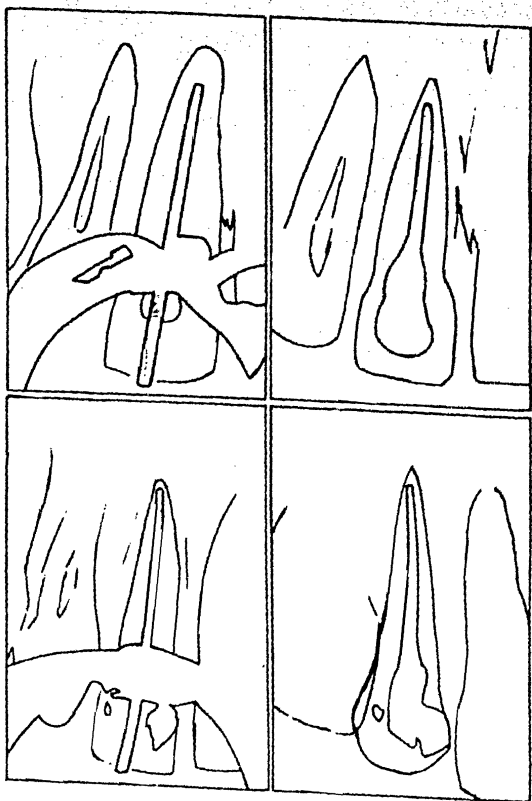
Obturación de los Conductos Radiculares con conos de Plata y cemento sellador de Kerr.

### Técnica de la Punta de Plata con Muesca o Secciónada.

Se ha concebido para los casos en que se prevee la colocación de una corona con perno, inmediatamente después del tratamiento endodóntico, o bien con posterioridad, por ejemplo cuando la corona se ha debilitado o fracturado, y es necesario reemplazarla con una corona artificial.

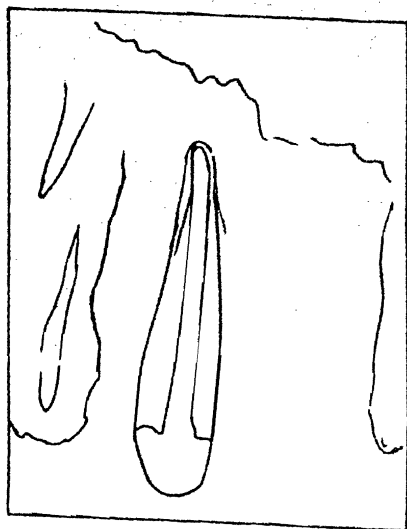
Esta técnica posee ventajas aunque también desventajas, de que es imposible retirar la punta una vez colocada.

El procedimiento para la obturación es exactamente igual que el de la técnica de la punta de plata. Sólo existe la diferencia de que ya adaptada la punta, se le hace la muesca con un disco de carburo, marcándole en toda la circunferencia de la punta y después se coloca dentro del conducto con la pasta sellante. Para recortar la punta se toma el cabo que sale, y se retira con un movimiento giratorio aplicando presión en sentido apical. Este giro parte a la punta en donde se hizo la muesca, quedando la porción apical dentro del conducto; realizada esta maniobra, se limpia la cavidad para eliminar los residuos de la pasta sellante. Para la colocación del poste debe dejarse el resto del conducto libre de obstáculos. La técnica fue descrita primero por Nicholls y posteriormente por Parris y Soltanoff.



Técnica de la punta de plata  
con muesca o seccionada.

Fig. 14

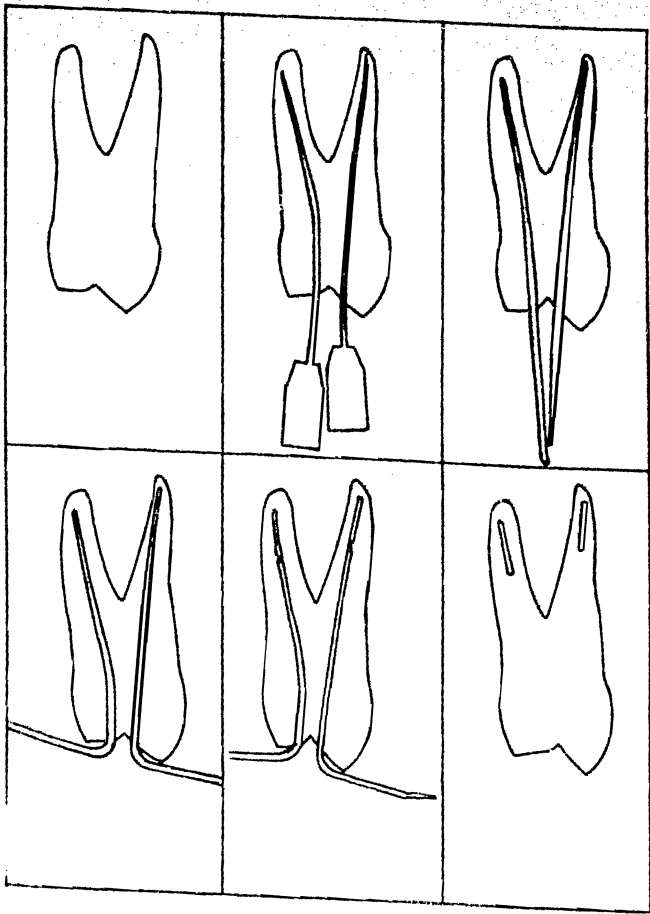


Corona con perno

Fig. 15

### Técnica de los conos Apicales

En el comercio pueden obtenerse conos de plata. -  
En uno de sus extremos tiene una rosca macho que permite -  
enroscarlo en un mandril, éste a su vez posee una rosca --  
hembra que recibirá la sección apical del cono. Una vez -  
ajustado y cementado el cono en el conducto, se desenrosca  
el mandril dejando la sección del acuñado en la zona api--  
cal.



Técnica Seccional con Conos de Plata

Fig. 16

Técnica de la Amalgama de Plata (obturación por vía Apical).

Consiste en el cierre o sellado radicular por vía apical. Para ello es necesario descubrir el ápice radicular y efectuar la preparación de una cavidad adecuada en el extremo remanente de la raíz, para retener este material de obturación.

Esta técnica puede emplearse en diente con raíces que no han completado su calcificación y forámenes apicales infundibuliformes, en fracturas de instrumenta, en conductos calcificados, conos metálicos, pernos para prótesis fija, apicectomía. El éxito depende de la tolerancia de los tejidos periapicales al material empleado. Esta amalgama es libre de zinc.

### Técnica de los Conos de Gutapercha Enrollados

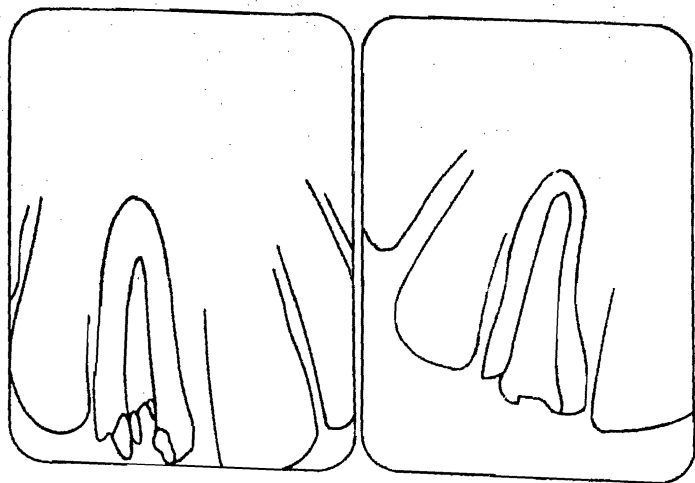
Cuando el conducto radicular es amplio pero sus paredes son bastante paralelas la forma cónica de los conos de gutapercha que expenden en el comercio no ajustan adecuadamente en el conducto. En tal caso, es necesario enrollar conos de gutapercha sobre una loseta de cristal entibiada, para confeccionar un cono grueso de diámetro uniforme. Otro método consiste en enrollar conos de gutapercha en una loseta de cristal fría con una espátula previamente calentada. Si el cono no resulta lo suficientemente para probarlo en el conducto, se enfría con cloruro de etilo, terminado el cono se esteriliza con tintura incolora de metafén o de mercresin, y se lava con alcohol.

El extremo fino del cono se ablanda con cloroformo y el cono se inserta en el conducto ejerciendo presión para forzarla hasta el ápice. Se determina su posición con una radiografía; si la punta del cono no alcanza se repite el procedimiento de ablandarla en cloroformo. El cono debe adaptarse con el conducto húmedo, es decir inmediatamente después de irrigarlo.

Cuando el foramen es más amplio que el conducto, o bien infundibuliforme, se prepara una mezcla espesa de cemento y se lleva hacia el ápice con un léntulo con el



fin de obturar los espacios que el cono no podrá llenar. -  
Un tiempo después, puede ser necesario regularizar el ápice radicular hasta la parte estrecha del conducto, que que  
dó obturado con gutapercha, más bien que con cemento.



Técnica de los conos de gutapercha  
enrollados.

Fig. 17

### Técnica de Obturación con Cloropercha

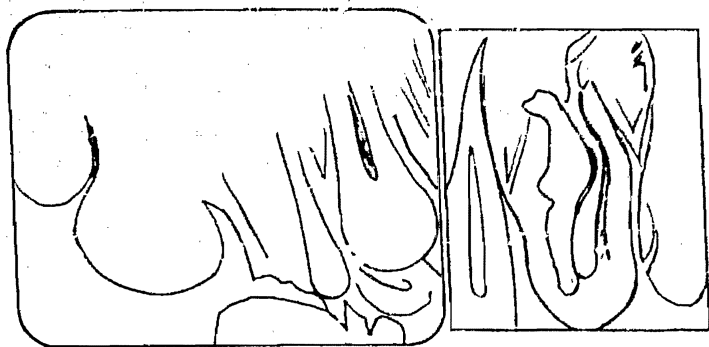
La cloropercha es una pasta que se prepara disolviendo gutapercha en cloroformo. Se le emplea junto con un cono de gutapercha. Los partidarios de esta técnica -- sostienen que se logra mejor sellado de la gutapercha contra la pared del conducto, frecuentemente también obtura los conductos laterales.

Si se desea emplear cloropercha en lugar de cemento para obturar lateralmente el conducto, se debe de llevar con un atacador liso flexible hasta cubrir toda su superficie. Los conductos amplios requieren menos cloropercha que los estrechos, pues son más fáciles de obturar, y no necesitan lubricante o agentes cohesivos, tal como la cloropercha.

Johnston preconizó otro método de obturación de conductos con el cual muchas veces se consigue obturar espectacularmente los conductos laterales. Es una modificación del método de Callahan; que consiste en obturar las estrechas ramificaciones apicales con una pasta espesa de gutapercha y el conducto principal, con un núcleo compacto del mismo material. El procedimiento es el siguiente.

Se humedece el conducto con alcohol de 95 grados-

durante dos o tres minutos, que se absorbe con una punta de papel, y posteriormente se le impregna con una solución de resina-cloroformo de Callahan que se deja por igual tiempo. Si ésta se tornara muy espesa en el conducto, debido a la evaporación o difusión del cloroformo, se le agregará más cloroformo. Se coloca posteriormente un cono adecuado de gutapercha que se remueve y comprime lateralmente contra las paredes del conducto, puede colocarse un segundo o un tercer cono comprimiéndolos como el primero, hasta conseguir una obturación completa. Se deja transcurrir el tiempo necesario para que el cloroformo se evapore y la gutapercha deberá de condensarse bien si se requiere una obturación homogénea. Después de la evaporación del cloroformo provoca una gran contracción la obturación.



Técnica de obturación con  
cloropercha.

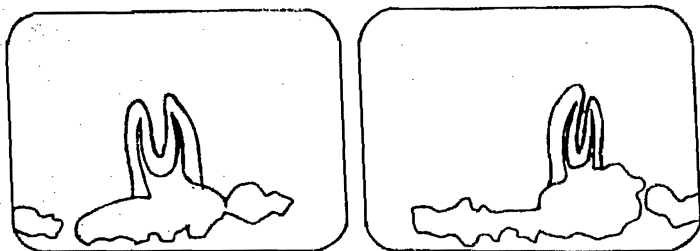
Fig. 18

### Técnica de Obturación Combinada

Cuando dos o más sustancias sólidas se combinan - en una obturación de un mismo diente, estamos en presencia de una obturación combinada.

La condensación lateral se realiza algunas veces - cementando un cono en el conducto palatino del molar superior. En estos casos los conos están uno al lado de otro. Nicholls ha propuesto otro tipo de obturación de extremo a extremo. En tales casos, contemplada la posibilidad de colocar en el futuro una corona de perno; dicho autor aconseja una porción de cono de plata para el tercio apical del conducto y obtura el resto del mismo con gutapercha. La - técnica de obturar un conducto con cemento o pasta reabsorubible, no reabsorbible, puede incluirse en este grupo de - obturaciones combinadas, ya que se utilizan tipo diferentes de materiales. La pasta reabsorbible por lo general - es proyectada a través del foramen apical con el objeto de influir favorablemente en la reparación de los tejidos periapicales dañados; mientras que la pasta no reabsorbible - se emplea para obturar la mayor porción del conducto. La - pasta reabsorbible consiste casi siempre en clorofenol-alcanfor-mentol-yodoformo (pasta de Walkhoff) los componentes de la no reabsorbible son esencialmente óxido de zinc - y eugenol. Hermann recomienda una pasta de hidróxido de -

calcio, cloruro de calcio, cloruro de potasio, cloruro de sodio y carbonato de sodio (Calxyl). En lugar de hidróxido de calcio Bernard recomienda una pasta anhidra de óxido de calcio que al sustraer agua de los túbulos dentinarios se convierte en hidróxido de calcio, según dicho autor.



Técnica de obturación combinada  
con conos de gutapercha y de --  
plata.

Fig. 19



### Técnica de la Inyección para Obturación de conductos.

Greenberg presentó un nuevo método para obturar conductos por medio de una jeringa de presión por propulsión del cemento en el conducto. Esta técnica fué difundida por Krakow y Berk. El conducto puede obturarse totalmente con cemento, sin emplear un núcleo (cono de gutapercha o plata) o sin obturarse tan sólo dos milímetros apicales con cemento, insertando luego los conos para completar la obturación.

En esencia la técnica consiste en llenar el intermediario de la aguja con cemento y colocarlo en la jeringa. Se introduce la aguja en el conducto radicular hasta dos milímetros antes del foramen apical, siguiendo la indicación del tope previamente colocado. Comprobar radiográficamente la posición de la aguja en el conducto y propulsar el cemento dándole al mango de la jeringa un cuarto de vuelta; posteriormente se introduce en el conducto un cono de gutapercha o de plata para complementar la obturación o seguir propulsando el cemento por etapas según lo determinen las radiografías, hasta obturar por completo el conducto con el cemento.

Esta técnica es aplicable en ápices que no han --

completado su calcificación, donde el foramen es más amplio que el conducto.

La fórmula del cemento utilizado con la jeringa de presión es:

10 partes de Óxido de zinc, 5 partes de estearato de zinc, 2 partes de fosfato tribásico de calcio, 4 partes de subnitrate de bismuto, el líquido empleado es Eugenol.

Técnica de Ultrasonido.

Producida por el cavitron aparato potentado que - puede ser utilizado 29,000 ciclos/segundo, han sido empleados mediante agujas especiales, para obturación de los conductos, según Mauchamp Richman, la condensación se produciría bien equilibrada y sin que la pasta o sellador de conductos sobreobture el ápice.

## C O N C L U S I O N

Encontrar el material y técnica idónea entre las diversas que existen en la rama Endodóntica, propósito fundamental al desarrollar este tema, nos lleva a inferir las siguientes observaciones que a manera de conclusión pueden quedar explícitas en los siguientes términos:

La efectividad de un fármaco depende de su fórmula química. En Ocasiones el disolvente o vehículo de un medicamento puede atenuar la acción irritante de éste. Ejemplo, el alcanfor mezclado con el clorofenol monopara, le da mayor concentración antiséptica que significa mayor eficacia.

El clorofenol monopara se emplea en pulpectomías, y en terapia de dientes con pulpa necrótica, aunque en estos casos puede existir la posibilidad de que al formarse gases, éstos impulsen los restos necróticos transpicualmente provocando una periodontitis por presión; por lo que se recomienda prudencia y evitar que pase más allá del ápice radicular.

El cresol se aconseja en Odontopediatria como medicamento de eleccion en las pulpotomias.

El eugenol es sedativo y antiséptico, y puede emplearse en conductoterapia.

El timol es recomendado en la terapéutica de dientes con pulpa necrótica y putrefacta.

El formol siendo un momificante o fijador por excelencia, está indicado él o su polímero el paraformaldehído como momificador de restos pulpares de cualquier tipo.

Así podríamos hablar de las cualidades óptimas de la gutapercha por su compresibilidad. Siendo uno de los más ideales para la obturación de conductos radiculares -- por su maleabilidad que permite la penetración profunda hacia los conductillos accesorios.

Para mí una de las mejoras técnicas aplicadas en la práctica, sería la de condensación vertical o también -- llamada de la gutapercha caliente; ya que ésta por el mismo estado de la gutapercha permite el sellado perfecto del conducto, así como de los conductos laterales presentes, -- que no siempre son observados radiográficamente.

Así mismo como la Técnica de la Cloropercha.

En caso de que posteriormente queramos colocar -- una corona con perno; lo conveniente creo que sería la obturación completa del conducto y la posterior desobturación de él mismo, ya que así obtendríamos un mejor sellado del conducto radicular.

Así podría seguirles describiendo las demás técnicas presentes, ya que cada una también tiene como todo sus ventajas y desventajas.

Espero que este trabajo les pueda servir como estímulo para profundizar en el tema o en sí para las futuras investigaciones.

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

Vicente Preciado Z.  
Manual de Endodoncia  
Editorial Cuellar  
Segunda edición 1977.

Oscar Maisto  
Endodoncia  
Tercera edición  
Editorial Mundi 1975.

John Dowson - Frederick N. Garber  
Endodoncia Clínica  
Editorial interamericana  
Primera edición 1970.

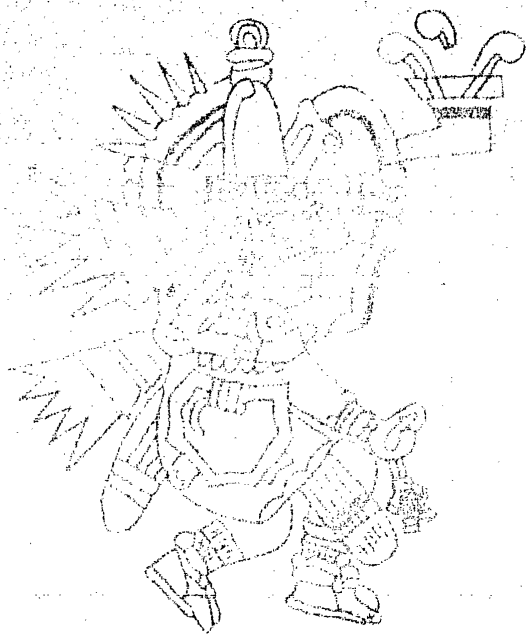
Kuttler  
Endodoncia práctica  
1961.

Luis I. Grossman  
Práctica Endodóntica  
Séptima edición  
Editorial Mundi.

Samuel Luks  
Endodoncia  
1974.

Angel La Sala  
Endodoncia  
Segunda edición  
Caracas Venezuela  
1971.





QUETZALCOATL

