

318322  
19



**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA**

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

INCORPORADO A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

298308

"REVISION BIBLIOGRAFICA ENTRE LAS TECNICAS DE  
OBTURACION POR CONDENSACION LATERAL Y POR  
CONDENSACION VERTICAL".

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**C I R U J A N O D E N T I S T A**

P R E S E N T A :

**EMMA DELIA ROMERO MARTINEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## DEDICATORIAS

*A mis padres:*

*Otilio Romero Martínez y  
Emma Martínez Hernández*

*Porque a ustedes debo lo que soy.  
Por haber tenido su cariño y apoyo incondicional  
durante todo el trayecto y estar siempre conmigo a  
pesar de la distancia.  
Por todo lo que me inculcaron.*

*Con Amor y Gratitud*

*A mis hermanos:*

*Martha, Sergio, Minna, Esther,  
Lugo y Georgina  
Con cariño*

*A Martha:*

*Sin ti el camino hubiera sido más  
difícil.*

*A Georgina:*

*Por tu colaboración en este trabajo.*

*A mis sobrinos:*

*Gustavo, Frida, Karen, Mónica, Alex,  
Hugo, Andrea, Paquito, Katia, Mariel,  
Paulina y Lalito*

*Con Cariño*

*A mi esposo  
Alfonso Méndez R.*

*Por tu apoyo, comprensión y paciencia  
por ver culminado este trabajo, por tu  
influencia a ser mejor cada día.*

*Kamilah:*

*Eres mi adoración, gracias a Dios porque estás conmigo.*

*A Dr. Francisco Magaña Moreno*

*Por el ejemplo de su trayectoria  
profesional*

*Con respeto y admiración.*

*A los profesores de esta Universidad*

*Por transmitir sus conocimientos.*

*A mi Director de Tesis  
Dr. Antonio Copín Tovar*

*A Olga*

*Por tu amistad y tu alegría.*

*A ti Anita*

*Por ser una gran persona*

*Por tu apoyo gracias.*

*Adios*

*Porque siempre estás presente.*

*M Honorable Jurado.*

# ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. OBJETIVO.	2
CAPÍTULO II. MATERIALES DE OBTURACIÓN.	4
CAPÍTULO III. INSTRUMENTAL ADECUADO.	19
CAPÍTULO IV. PREPARACIÓN, IRRIGACIÓN Y SECADO DEL CONDUCTO RADICULAR.	26
CAPÍTULO V. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN.	53
CONCLUSIONES.	71
BIBLIOGRAFÍA.	72

## INTRODUCCIÓN

Es evidente que la Odontología ha evolucionado a través del tiempo, en cada una de sus especialidades, así pues, hemos observado grandes avances en la Endodoncia, la cual se ha convertido con el tiempo en uno de los pilares de la Odontología moderna; desde sus orígenes más remotos hasta la fecha ha sufrido transformaciones que han dado como resultado grandes avances, como por ejemplo, *aquellos referentes a las técnicas de obturación.*

Tomando en consideración que la misión de todo odontólogo es el tratar de conservar el mayor número de órganos dentarios por medios curativos o preventivos de las enfermedades pulpaes, la terapéutica endodóntica se encamina hacia ese punto mediante el diagnóstico y tratamiento oportunos.

Esto se ha logrado gracias al descubrimiento de nuevos materiales de obturación y a las diferentes técnicas en la forma de llevar la preparación biomecánica de los conductos radiculares.

Este trabajo tiene por objetivo exponer las diferentes técnicas de obturación para conocerlas y estudiarlas a fondo con el fin de *llevar a cabo una correcta obturación de los conductos radiculares.*

## CAPITULO I

### OBJETIVO

La fase final en el tratamiento de conductos radiculares consiste en llenar completa y densamente el sistema de conductos. Esto constituye una fase importante en el éxito o fracaso del tratamiento.

Para lograr dicho objetivo, previamente hay necesidad de hacer un adecuado acceso y una buena preparación del conducto.

La obturación radicular tiene que llevarse hasta llegar a la unión C.D.C. (Cemento-Dentina-Conducto), y ser lo más hermética posible, lo que puede conseguirse mediante el uso de gutapercha y un cemento, que además de ser un estimulante biológico, sea un aislador biocompatible.

Enfocándonos básicamente al límite apical de la obturación radicular mencionamos la unión C.D.C., ya que se ha visto mediante estudios que el foramen real se encuentra, en la mayoría de los casos, aproximadamente a 0.5 mm. del ápice radiográfico, lugar donde se encuentra la unión C.D.C.

Se ha mencionado que para que una buena obturación tenga mayor probabilidad de éxito, debe estar a 0.5 mm. del ápice radiográfico, pero nunca sobreobturar el conducto o quedarse demasiado corto en la obturación, ya que esto podría significar en gran medida la diferencia entre el éxito o fracaso.

Por lo tanto la *obliteración* debe ser: completa, tanto vertical como lateralmente, pero esto no es siempre posible. Por ejemplo, en dientes jóvenes en donde la abertura apical es más amplia que a nivel de la cámara pulpar se requiere de una técnica específica.

Ingle menciona que hay tres objetivos primordiales que se buscan en una correcta obturación:

- 1) Impedir que los microorganismos que alcancen los tejidos periapicales, durante una bacteremia transitoria, se alojen en la porción obturada del conducto, donde podrían instalarse e irritar el tejido periapical.
- 2) Encerrar en los canalículos dentinarios entre el cemento y la obturación lateral y vertical, densa y total, los microorganismos alojados ahí, en el periápice, en el caso de que existieran.
- 3) Evitar la aerodontalgia que puede presentarse en vuelos a grandes alturas, resultante de los cambios de la presión de aire o de los gases retenidos en el conducto radicular. Lo que también permite que los microorganismos que se encuentren inactivos en el conducto así como los que se encuentren en el aire, logren acceso a los tejidos apicales.

Actualmente existen y se practican muchas técnicas de obturación de conductos, y se estima que la mejor de ellas es aquella que el operador ha llegado a dominar y que efectuada con elementos probados, clínica y experimentalmente, permite éxito en la mayoría de los casos y no en la excepción de los mismos. Basta buscar retrospectivamente en artículos y libros ya sea nuevas técnicas de obturación que logren o queden cerca del sellado perfecto; o simplemente la evolución de técnicas o materiales, para darse cuenta fácilmente del gran acopio de información al respecto.

Al compararlas vemos que sólo difieren en pequeñas particularidades y por ese solo hecho se les considera como nuevas, aunque también existen técnicas revolucionarias para obturación, mediante el uso de la gutapercha ayudada de la acción de un cemento.

## CAPITULO II

### MATERIALES DE OBTURACIÓN

La obturación de conductos se hace con dos tipos de materiales que se complementan entre sí.

- A) Material sólido, en forma de conos o puntas cónicas prefabricadas y que pueden ser de diferente material, tamaño, longitud y forma.
- B) Cementos, pastas o plásticos diversos, que pueden ser productos patentados o preparados por el propio profesional.

Ambos tipos de material, debidamente usados, deberán cumplir los cuatro postulados de Kutler-México, 1960:

1. *Llenar completamente el conducto.*
2. Llegar exactamente a la unión cemento-dentinaria.
3. Lograr un cierre hermético en la unión cemento-dentinaria.
4. Contener un material que estimule a los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

Respecto a las propiedades o requisitos que estos materiales deben poseer, para lograr una buena obturación, Grossman cita las siguientes:

1. Debe ser manipulable y fácil de introducir en el conducto.
2. Deberá ser preferiblemente semisólido en el momento de la inserción y no endurecerse hasta después de introducir los conos.
3. Debe sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud.
4. No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción.
5. Debe ser impermeable a la humedad.

6. Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer el desarrollo microbiano.
7. Debe ser roengenopaco.
8. No debe alterar el color del diente.
9. Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales en caso de pasar más allá del foramen apical.
10. Debe estar estéril antes de su colocación, o fácil de esterilizar.
11. En los casos de necesidad podrá ser retirado con facilidad.
12. No debe ser poroso.
13. Debe ser mal conductor de cambios térmicos.
14. Su PH debe ser neutro.
15. Tener plasticidad suficiente como para adaptarse a las paredes del conducto.

#### A) MATERIAL SÓLIDO.

##### CONOS O PUNTAS CÓNICAS.

Se fabrican a base de materiales plásticos y metálicos.

Existen en el medio comercial odontológico dos materiales de obturación sólidos para ser llevados a los conductos radiculares, las puntas de plata y las puntas de gutapercha, ambas presentan características diferentes y las dos tienen la desventaja de tener una pobre unión entre estos materiales y los cementos selladores. Son los materiales más populares para la obturación del conducto. Se han realizado una gran variedad de estudios para evaluar el grado de filtración de estos materiales.

##### GUTAPERCHA.

La gutapercha está constituida por una sustancia vegetal extraída de un árbol sapotáceo del género pallaquium, originario de la isla de Sumatra; es una resina que

se ablanda fácilmente con el calor y rápidamente se vuelve fibrosa, porosa y pegajosa; es insoluble en agua y soluble en cloroformo, éter, xilol y en eucaliptol, ligeramente soluble.

La gutapercha introducida por Bowman en 1867, es aún el material para obturación de conductos más ampliamente usado y aceptado.

Los conos de gutapercha se elaboran de diferentes tamaños, longitudes y colores. En un principio su fabricación era muy complicada y los conos adolecían de cierta irregularidad e imprecisión respecto a su forma y dimensiones, pero actualmente ha mejorado mucho la técnica y las distintas casas manufactureras, han logrado presentar los conos estandarizados de gutapercha con dimensiones más fieles. Su fabricación la realizan en dos presentaciones o formas: estandarizada y no estandarizada; las puntas estandarizadas se usan como conos principales o primarios, las no estandarizadas se usan como conos secundarios o accesorios en la condensación lateral o vertical.

Los conos de gutapercha son roengenopacos, bien tolerados por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar y al poder reblandecerse por el calor o por disolventes como el cloroformo, xilol o el eucaliptol; constituyen un material tan manuable que permite en las modernas técnicas de condensación lateral y vertical una cabal obturación.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el cono se detenga o se doble al tropezar con un impedimento. No obstante, el moderno concepto de instrumental y material estandarizado, ha obviado en parte este problema y al disponer el profesional de cualquier tipo de numeración estandarizada, le permite utilizar conos de gutapercha en la mayor parte de los casos. Se esterilizan en soluciones químicas.

**INDICACIONES:**

1. En dientes que requieren de un perno o poste para refuerzo de la restauración coronaria.
2. En dientes anteriores que requieren blanqueamiento o en caso de apicectomía.
3. En paredes irregulares o de corte no circular, ya sea por la anatomía del conducto o como consecuencia de la preparación.
4. Cuando se prevé un conducto accesorio o cuando se determine la existencia de forámenes múltiples y en casos de reabsorción interna.
5. Cuando hay que fabricar un cono especial para el caso, dado que el diámetro es muy grande.

**VENTAJAS:**

1. Es compresible y se adapta a las irregularidades y contorno del conducto por medio de la condensación lateral o vertical.
2. Puede ser ablandada por medio del calor o solventes.
3. Es inerte.
4. Tiene estabilidad dimensional, si no se altera con solventes.
5. Es bien tolerada por los tejidos.
6. No decolora las estructuras dentarias.
7. Es radiopaca.
8. Puede ser retirada del conducto con facilidad en caso necesario.

**DESVENTAJAS:**

1. Carece de rigidez.
2. Carece de adhesividad, la necesidad de un agente cementante introduce el riesgo de los selladores irritantes de los tejidos.
3. Se puede desplazar con facilidad mediante presión por lo que se puede sobreobturar con la condensación.

**COMPOSICIÓN:**

Gutapercha .....	de	18.9 % a 21.8 %
Óxido de zinc .....	de	59.1 % a 75.3 %
Sulfato de metales pesados .....	de	1.5 % a 17.3 %
Resinas y ceras .....	de	1.9 % a 4.1 %

**CONOS DE PLATA.**

Los conos de plata son mucho más rígidos que los de gutapercha, su elevada roengenopacidad permite controlarlos a la perfección y penetrar con relativa facilidad en conductos estrechos, sin doblarse ni plegarse, lo que los hace muy recomendables en los conductos de dientes posteriores que por su curvatura, forma o estrechez ofrecen dificultades en el momento de la obturación. Se fabrican en varias longitudes y tamaños estandarizados, de fácil selección y empleo, así como también en tamaños apicales de tres y cinco mm. montados en conos enroscados, para cuando se desee hacer en el diente tratado, una reestructuración con retención radicular.

Los conos de plata tienen el inconveniente de que carecen de la plasticidad y adherencia de la gutapercha y por eso necesitan de un perfecto ajuste y del complemento de un cemento sellador correctamente aplicado que garantice el sellado hermético. Están contraindicados en dientes cuyos ápices no están totalmente formados o maduros.

**VENTAJAS.**

Los conos de plata se fabrican del tamaño de los instrumentos estandarizados. Son flexibles y pueden ser precurvados antes de la inserción, para que sigan la curvatura del conducto. Se pueden usar en conductos tortuosos o muy curvos, en donde no sea recomendable ensanchar el conducto más allá de un instrumento No. 25 ó No. 20. Pueden ser útiles para sobrepasar un escalón o un instrumento roto o para obturar dientes multiradiculares complicados.

**DESVENTAJAS.**

Es difícil usar correctamente los conos de plata y se requiere de un cuidado extremo para asegurar un ajuste perfecto ya que puede tocar sólo dos puntos de las paredes y dar la ilusión de ajuste. No son compresibles y no pueden ser condensados contra las irregularidades del conducto. Entre los peligros potenciales de los conos de plata está la corrosión por sobreextensión y filtración, por el mal sellado que proporciona.

**SE DEBEN EVITAR EN:**

1. Conductos amplios de los dientes anterosuperiores.
2. Conductos arriñonados o elípticos de premolares, raíces palatinas de molares superiores o distales de inferiores.
3. Dientes de pacientes jóvenes con conductos incompletos, demasiado grandes o irregulares.
4. Casos quirúrgicos en los cuales se prevea la resección de la raíz.
5. Dientes en los cuales sea difícil prevenir la sobreobtención (es preferible la gutapercha porque es mejor tolerada).
6. Dientes que protésicamente necesitan de postes intraradiculares.

Los conos de plata contienen:

Plata .....	de 99.8 % a 99.9 %
Níquel .....	de 0.04% a 0.15%
Cobre .....	de 0.02% a 0.03%

Tinpawat y cols. encontraron en su estudio comparativo que los conos de plata presentan menor filtración en la obturación de conductos rectos en relación a los conductos rectos obturados con gutapercha y conos de acero inoxidable aunque, en conductos curvos la filtración es mayor utilizando conos de plata.

**B) CEMENTOS.*****PAPEL DE LOS CEMENTOS SELLADORES.***

El método más usado para la obturación de conductos emplean conos de gutapercha cementados en el conducto con un cemento sellador utilizado como agente de unión. El sellador llena las irregularidades a lo largo del conducto y las discrepancias menores entre la obturación y las paredes de los conductos; actúa como lubricante y ayuda al asentamiento de los conos. El sellador llena también los conductos accesorios despejados y los forámenes múltiples y llena todos los espacios que quedan entre la punta principal y las accesorias.

***REQUISITOS PARA UN SELLADOR DE CONDUCTOS IDEAL:***

1. Ser pegajoso al mezclarlo y adherirse bien al conducto.
2. Tener amplio tiempo de fraguado.
3. Ser capaz de producir un sellado hermético.
4. Tener partículas de polvo muy finas que se mezclen muy fácilmente con el líquido del cemento.
5. Ser radiopaco, ya que nos ayuda a ver conductos accesorios, forámenes múltiples, áreas reabsorbidas, líneas de fractura, etc.
6. Expandirse al fraguar.
7. Ser bacteriostático.
8. Ser biológicamente aceptable, que no irrite los tejidos periapicales.
9. Ser insoluble en los líquidos tisulares.
10. No teñir las estructuras dentarias.
11. Ser soluble si fuera necesaria su remoción.

Una de las principales propiedades de los selladores de conductos radiculares (SCR), es su efecto biológico, por tanto la irritación química tisular es uno de los efectos más importantes a considerar ante la selección de un SCR. Sin embargo, un principio

fundamental aceptado ampliamente, es que sin una limpieza y preparación adecuadas de los sistemas de conductos radiculares, las propiedades químicas de cualquier SCR no mejorará el resultado de un tratamiento endodóncico. Aún más, otra causa de fracasos endodóncicos provienen de los componentes tóxicos incluidos en la fórmula de los SCR con el objeto de contrarrestar los efectos de una limpieza deficiente durante el tratamiento de los conductos radiculares. Tales selladores son sólo capaces de enmascarar los síntomas clínicos del fracaso.

A continuación se dan las composiciones farmacéuticas de algunos cementos selladores usados en la obturación radicular:

#### **SELLADORES RADICULARES.**

Trece selladores de conductos radiculares SCR fueron divididos en tres tipos de acuerdo a su constitución:

##### **TIPO I.**

Seis SCR a base de óxido de cinc y eugenol:

- TUBLI-SEAL (Kerr División of Sybron Co.).

Composición después de mezclado:

Ioduro de timol 5%, resinas inespecíficas 18.5%, trióxido de bismuto 7.5%, óxido de cinc 59%, aceites y ceras (eugenol y otras no especificadas) 10%.

- CEMENTO DE WACH (Sargent's Drugs).

La fórmula no fue proporcionada por el fabricante. De acuerdo a una comunicación personal del doctor F. Weine, la composición química aproximada sería polvo: óxido de cinc 25%, subnitrito de bismuto y otros c.b.p. no especificados; líquido: aceite de eucalipto, aceite de clavo y bálsamo de Canadá.

- PROCO-SOL POLVO (Star Dental).

Óxido de cinc USP 3.8%, resina hidrogenada 28.8%, subcarbonato de bismuto 14.4%, sulfato de bario USP 14.4%, borato de sodio USP 3.8%; líquido: eugenol USP.

- HERMETIC (Lege Artis Pharma GmbH & Co.)

1 g. de polvo contiene hidrógeno de calcio 10 mg, estrato de cinc 20 mg, acetato de hidratado de cinc 70 mg, óxido de circonio (IV) 300 mg, óxido de cinc 600 mg; 1 ml de líquido contiene: bálsamo de Perú 115.7 mg, eugenol 947.0 mg.

- PULP CANAL SEALER POLVO (Kerr Division of Sybron Co.).

41.2 partes de óxido de cinc, 30.0 partes de plata, 16.0 partes de oleoresinas, 12.8 partes de yoduro de timol; líquido: aceite de clavo 78 partes, bálsamo de Canadá 22 partes.

- ENDOSEAL POLVO (Centrix Inc.).

Tampoco se obtuvo información exacta del fabricante; óxido de cinc 60%, fosfato de calcio, sulfato de bario, estearato de cinc; líquido: eugenol, bálsamo de Canadá.

## **TIPO II**

Dos SCR a base de resina:

- DIAKET (Espe).

Sellador a base de poliacetona, polvo: un gramo de polvo contiene: óxido de cinc 0.7 g; un gramo de líquido contiene diclorofeno 0.005 g, trietanolamina 0.002 g, propionilacetofenona 0.76 g.

- AH26 (De Trey).

Sellador a base de resina epóxica: polvo: polvo de plata 100%, óxido de bismuto 60%, hexametilenetrimina 25%, óxido de tatanio 5%; líquido: resina-epoxibisfenol 100%.

Un SCR a base de silicón:

- LEE ENDO-FILL (Lee Pharmaceuticals).

La composición exacta tampoco fue proporcionada por el fabricante, pero de acuerdo a los datos proporcionados es un hule de silicón autocurable para uso médico con alto porcentaje de subnitrate de bismuto.

### TIPO III.

Cuatro a base de hidróxido de calcio:

- APEXIT (Vivadent).

Base: hidróxido de calcio fosfatado 40 a 45%, relleno/agente inerte texturizante 20 a 25%, vehículo 35 a 40%; acelerador: disalicilato 30 a 40%, agente opacador 30 a 40%, relleno/agente inerte texturizante 20 a 25%, vehículo 4 a 7%.

- SEALAPEX (Kerr Division of Sybron Co.).

Una composición aproximada del sellador ya mezclado es; hidróxido de calcio 25%, sulfato de bario 18.6%, óxido de cinc 6.5%, dióxido de titanio 5.1%, estearato de cinc 1.0% en una mezcla de sulfonamida de etil tolueno, polisalicilato, salicilato de metilo y un pigmento.

- CRCS (Calcibiotic Root Canal Sealer/Hygienic).

De acuerdo al fabricante es en esencia un óxido de cinc modificado, en cuya composición un tercio del óxido de cinc ha sido reemplazado con hidróxido de calcio. El sulfato de bario se añadió como agente opacador alrededor de 15% (peso/peso), y un relleno inerte texturizador al 15% (peso/peso). 20% del total es una resina vegetal, la cual sirve como medio de unión. El líquido contiene eugenol y eucaliptol. Una información más precisa no fue proporcionada por el fabricante.

- ENDQFLAS FS (Laboratorios Sanlor Ltda; Cali Colombia).

Polvo: eugenolato de cinc, iodoformo, hidróxido de calcio, sulfato de bario; líquido: eugenol y paramonoclorofenol. La fórmula precisa no fue proporcionada por el fabricante.

- PROCO-SOL (Star Dental)

Este cemento se adquiere en el comercio bajo el nombre de "Procosol Nonstaining Sealer". Todos los cementos de ZO-E tienen un tiempo de trabajo prolongado, pero fraguan más rápidamente en el diente que sobre la loseta. Si el eugenol usado en este cemento se oxida y se torna pardo, el cemento fragua con demasiada rapidez y no se puede manipular fácilmente. Si se ha incorporado demasiado borato de sodio, el tiempo de fraguado se prolonga de manera exagerada. Las ventajas más importantes de este cemento son la plasticidad y el tiempo de fraguado lento cuando no hay humedad, junto con una buena capacidad de sellado debido a la pequeña variación volumétrica durante el fraguado.

- TUBLI-SEAL (Kerr Division of Sybron Co.)

Este sellador viene con dos tubos compresibles que tienen una base y un acelerador, que al ser mezclados en partes iguales dan una pasta cremosa, tiene excelentes propiedades lubricantes, no tiñe la estructura dentaria y su tiempo de fraguado es más bien rápido, en especial en presencia de humedad.

- CEMENTO DE WACH (Sargent's Drugs).

Es germicida, es poco irritante para los tejidos, tiene buen tiempo de fraguado, sus cualidades lubricantes son limitadas. Debe ser mezclado hasta lograr una consistencia cremosa y debe formar hilos cuando se levanta la espátula.

En razón de su escaso nivel de irritación de los tejidos y de sus características lubricantes, este sellador es deseable cuando existe la posibilidad de sobreobtusión.

- AH-26 (De Trey)

Este cemento es de color ámbar claro, endurece a temperatura corporal en 24 ó 48 horas. puede ser mezclado con hidróxido de calcio o yodoformo. Una vez polimerizado es adherente, fuerte, resistente y duro. Se introduce en el conducto con léntulos para evitar la formación de burbujas.

Según Maeglin (Suiza 1960) no es irritante a los tejidos periapicales e incluso favorece el proceso de reparación.

Ostlund y Adesson (Suecia 1960) comprobaron que la contracción de este producto es de 0.03 a 0.05% insistiendo en su resistencia y dureza excepcionales.

Techamer (Austria 1961) lo encontró como el mejor material con respecto a su adherencia, insolubilidad y constancia de volumen.

- DIAKET (Espe).

Resina polivinílica en un vehículo de poliacetona y conteniendo el polvo óxido de zinc con un 20% de fosfato de bismuto, lo que le da buena roent-genopacidad. El líquido es de aspecto siruposo y de color miel.

Wachter (Viena 1962) observó que es autoestéril, no irritante impermeable, no sufre contracción, opaco, no colorea el diente y permite colocar las puntas sin apremio de tiempo. Se recomienda en conductos estrechos y tortuosos.

Al igual que el AH-26 se reabsorbe muy lentamente. El diaket en caso de sobreobturación tiende a ser encapsulado por tejido fibroso y el AH-26 se desintegra en pequeños gránulos para después ser fagocitado. Ambos penetran en túbulos dentinarios y se recomiendan específicamente en el sellado de los implantes endodónticos.

- CRCS (Sellador calcibiótico para conductos radiculares).- Hygenic.

(CRCS) es uno de los más importantes desarrollos endodónticos de la era tecnológica.

Las propiedades curativas del Hidróxido de calcio y su potencial osteogénico en el área periapical han sido ampliamente reconocidos. Es la alternativa de tratamiento para situaciones tan complejas como en la terapia de conductos con vitalidad pulpar; abrir ápices; lesiones periapicales purulentas; perforaciones; fracturas de raíces y reabsorción interna.

Los estudios muestran que la colocación del Hidróxido de calcio en el conducto crea un medio ambiente alcalino. Este alto nivel de PH produce la imposibilidad de la actividad osteoclástica, mientras regenera los huesos y sanamiento. Ahora con el desarrollo del CRCS hay beneficio de las propiedades curativas del hidróxido de calcio, así como muchas aplicaciones y ventajas económicas.

- a) Dos horas de tiempo de trabajo en la tablilla de mezcla.
- b) 30 minutos de tiempo de trabajo en el conducto.
- c) 40% menos de Eugenol que cualquier otro sellador ZOE (Oxido de zinc y eugenol) para aumentar la biocompatibilidad.
- d) Produce un relleno sólido, duro, dimensionalmente estable en conjunto con la gutapercha.
- e) El polvo está herméticamente sellado para prevenir contaminación húmeda.
- f) Garantizado incondicionalmente a su satisfacción.
- g) Disponible en paquetes de 36 y 288 unidades, cada uno con su tablilla de mezcla de cristal.

- APEXIT - vivadent.

Biológicamente compatible.

Apexit es un material para la obturación de canales radiculares en base a hidróxido de calcio.

Gracias a su composición, Apexit mantiene el equilibrio biológico. Esto quiere decir: Después de utilizar Apexit y comparándolo con otros materiales para obturación de canales radiculares, disminuyen las posibilidades de irritación de tejidos y sensibilidades postoperatorias.

Apexit es compatible con gutapercha y obturadores de metal habituales.

### **Fácil manipulación.**

Apexit se presenta en forma de dos pastas (pasta base y catalizador) en jeringas que facilitan su dosificación.

Apexit se mezcla en tan solo 10-20 segs. obteniendo una mezcla de consistencia ideal para la obturación del canal.

Una vez mezclado Apexit en condiciones normales de humedad se mantiene inalterable durante varias horas.

### **Ventajas.**

- a) Biocompatible.
- b) Solubilidad mínima.
- c) Sin contracción de fraguado.
- d) Excelentes propiedades físicas.
- e) Fácil manipulación.
- f) No contiene eugenol.
- g) No contiene formaldehído.
- h) Alta radiopacidad.
- i) Estabilidad de almacenaje: tres años a temperatura ambiente (21°C).

La clasificación de los SCR en tipos diferentes fue determinada de manera arbitraria. De acuerdo a su composición química no sería posible clasificarlos con exactitud. Sin

embargo, la clasificación usada fue guiada no sólo por las propiedades químicas, sino también clínicas de los SCR. A pesar de los esfuerzos realizados para obtener las fórmulas exactas de los SCR en algunos casos sólo se recibió una información aproximada por parte de los fabricantes. En otros casos el fabricante dio a conocer la composición del producto final, después de haber sido mezclado. La fórmula de algunos otros SCR es considerada por el fabricante como propiedad comercial asegurada.

### **CLOROPERCHA Y EUCAPERCHA.**

Se obtiene cloropercha y eucapercha, por la disolución de gutapercha en cloroformo o eucaliptol, respectivamente. Algunos clínicos la usan como único material de obturación radicular, pero es más frecuente que se empleen combinadas con conos de gutapercha; la contracción después de la evaporación del solvente y la irritación del tejido periapical son sus grandes desventajas. El método de obturación con cloropercha o eucapercha puede dar grandes resultados en curvaturas muy pronunciadas, en caso de perforación o escalones.

## CAPITULO III

### INSTRUMENTAL ADECUADO

Los instrumentos para conductos radiculares pueden ser divididos arbitrariamente en cuatro grupos:

- 1) Los de exploración, utilizados para localizar la entrada del conducto y para determinar o auxiliarnos en su cateterismo, tales como sondas lisas y sondas para diagnóstico.
- 2) Los de extirpación, usados para eliminar toda la pulpa o restos de ella, residuos, puntas absorbentes y otros materiales extraños, tales como los extirpanervios.
- 3) Los de ensanchamiento, empleados para aumentar el diámetro del conducto y lograr acceso al ápice, tales como escañadores y limas.
- 4) Los de obturación, usados para cementar o condensar la gutapercha en el conducto, tales como atacadores flexibles para conductos y atacadores rígidos para conos de gutapercha, atacadores léntulo y espaciadores.

1). Para poder encontrar el conducto, es preciso hallar su entrada. En pacientes ancianos, el hallazgo de la entrada del conducto puede ser la operación más difícil y prolongada.

Obviamente, es de importancia fundamental conocer la anatomía pulpar para saber dónde mirar y suponer que se encuentre la entrada. La perseverancia es el segundo requisito, junto con la tranquila resolución de no desesperarse y destrozarse la parte interna del diente.

El explorador endodóntico es la mejor ayuda para hallar una entrada muy pequeña del conducto.

El explorador endodóntico es la mejor ayuda para hallar una entrada muy pequeña del conducto.

Se perfora la cámara pulpar, hay que deslizar la punta del explorador por las paredes y el piso de la cámara en la zona donde se espera que estén los orificios de entrada. La extensión hacia estos puntos forma el perímetro de la preparación.

De la marca Hygenic existen dos tipos de exploradores el DG16 y el DG16-23

2). Los tiranervios o sondas barbadadas son instrumentos de mango corto usados principalmente para extirpar la pulpa vital. A veces también se emplean para aflojar residuos en conductos necróticos o para retirar conos de papel o bolitas de algodón del interior del conducto. Se fabrican a partir de un vástago de sección circular cuya superficie lisa fue entallada para formar barbas o púas que salen del eje mayor con angulación. Estas barbas sirven para enganchar la pulpa a medida que se gira cuidadosamente el instrumento en el conducto hasta que comienza a encontrar resistencia contra las paredes del conducto. Nunca hay que forzar el tiranervios en el conducto más allá de la distancia en que comenzó a trabarse.

3). El escariador. Este instrumento acanalado posee superficie activa de corte a lo largo del borde de la espiral. El escariador, igual que la lima, termina en una lanza triangular y da la impresión de que ha de ser girado para que actúe. Cuando se acuña, retuerce o dobla, se deforma y resulta inútil.

Las hojas del escariador están compuestas por un número menor de vueltas que las limas, tienen mayor flexibilidad que las limas del tamaño correspondiente.

Se coloca el instrumento en el conducto hasta que calce en la dentina; se le rota en el sentido de las manecillas del reloj un cuarto de vuelta mientras se empuja en sentido apical, y después se retira. El movimiento en sentido contrario forzará material hacia la región periapical.

**Limas.** En general, las limas se fabrican retorciendo varillas de acero inoxidable o al carbono (que pueden tener corte transversal triangular o cuadrado). El retorcido produce un instrumento ligeramente aflautado al que se le suele conocer con el nombre de lima tipo K o lisa; los otros tipos incluyen las limas Hedström, y las de cola de ratón.

#### **LIMA TIPO K O LISA.**

Llamada así por haber sido la Kerr Manufacturing Co. la primera que la produjo, es muy común su empleo en la preparación del conducto. La acción de la lima puede efectuarse con un movimiento de escariado o de limado (raspado). Cuando se usa con movimiento de escariado, se lleva dentro del conducto hacia el ápice hasta que se traba en la dentina. Se gira entonces en el sentido de las agujas del reloj un cuarto de vuelta al mismo tiempo que se empuja hacia el ápice, y después se retira con el material que acarrea en sus hojas. Para usarla con movimiento de limado, se rota hacia el ápice con un movimiento oscilante; cuando se agarra en la dentina, se saca raspando a lo largo de las paredes con un movimiento de tracción. Como las espiras de las limas están más apretadamente retorcidas que en los escariadores, es menos probable que se deformen o doblen durante el ensanchamiento del conducto.

#### **LIMA HEDSTROM.**

Está compuesta por una serie de secciones cónicas, de mayor a menor, que la asemeja a un tornillo para madera. El borde cortante está en la base del cono. Las limas Hedstrom cortan sólo al traccionar y se utilizan con un movimiento de raspado. Su ventaja reside en su gran capacidad cortante gracias a los bordes aguzados. Su desventaja está en que, a causa de su conformación de tornillo, cuando se traba, puede fracturarse si se frota en vez de traccionar.

### **LIMA COLA DE RATON.**

Es un instrumento cortante hecho de un acero excepcionalmente blando y flexible que es muy eficaz para la limpieza de los conductos. Las hojas como espuelas están fijadas en ángulo recto con respecto al tallo y, como las otras limas, se utiliza un movimiento de empuje y tracción. En razón de su gran flexibilidad, esta lima puede ser utilizada en conductos curvos y estrechos.

Los instrumentos ensanchadores de los conductos para su uso se complementan con auxiliares como son:

**TOPES PARA INSTRUMENTOS.** Se utilizan como auxiliares para controlar el largo de los instrumentos insertados en los conductos, son discos de silicones o de goma. Algunos tienen forma de lágrima, cuya punta sirve de referencia para la reinserción del instrumento de la misma manera cada vez, en especial en dientes con conductos curvos.

**REGLA.** Regla metálica o plástica, milimetrada, utilizada para medir los instrumentos y determinar la longitud.

**GRADILLA ENDODONTICA.** Se utiliza para colocar los instrumentos ensanchadores ordenadamente, éstos es numéricamente colocados una vez que se tiene la longitud del conducto con su respectivo tope.

4). Los condensadores de obturaciones radiculares y los espaciadores. Suelen tener mangos largos de acero inoxidable o de bronce cromado muy a la manera de otros instrumentos utilizados en operatoria dental, aunque en años recientes han sido introducidos condensadores y espaciadores de mango corto, conocidos como "condensadores digitales" (Luks). La porción activa del condensador radicular puede tener un solo ángulo o ser del tipo bayoneta. En general, los espaciadores son del tipo bayoneta.

Los espaciadores de conos son lisos, en punta, de fina conicidad, utilizados para condensar lateralmente el material de obturación dentro del conducto radicular. MA57/D11-D11T.

Los condensadores radiculares son lisos, de extremo aplanado y de ligera conicidad, metálicos, utilizados para condensar verticalmente el material dentro del conducto radicular. Luks.

El léntulo para transporte de pasta es un pequeño instrumento en espiral que sirve para llevar el material de obturación o los medicamentos al interior del conducto.

Instrumentos para la aplicación del dique de goma.

a). **DIQUE DE GOMA.** Material constituido por goma látex, disponible en hojas precortadas. El dique varía de espesor y color. Es preferible el oscuro y grueso, porque se adapta al diente más firmemente, con menos probabilidades de filtración de saliva, y el color contrasta con la superficie dentaria clara. Actualmente existe en el mercado un dique de goma el cual es una alternativa ideal al dique de goma convencional ya que no se necesita el uso de grapas en dientes anteriores y la colocación del arco de young. Este dique de goma (Quickdam) lo introdujo al mercado VIVADENT.

b). **GRAPAS PARA DIQUE DE GOMA.** Se fabrican en diversidad de formas para adecuarlas a la mayoría de los dientes. La selección de la grapa se basa en si el diente está intacto o fracturado, si es pequeño o grande, si está en posición o mal alineado, etc. Dos formas básicas son las grapas con aletas y las grapas sin aletas. Las sugerencias para la selección de grapas son:

Para anteriores:	Ivory No. 9 ó 90N
Para premolares:	Ivory No. 2A ó S.S. White No. 27
Para molares:	Ivory No. 8A ó 14A o S.S. White No. 25 ó 26

c). **PINZA PARA GRAPAS.** Existen dos tipos, tipo Ivory y el de la Universidad de Washington.

d). **ARCO PARA DIQUE DE GOMA.** Los tipos básicos más aplicables en endodoncia son: el tipo Young, de metal o plástico, y el arco de Ostby. La ventaja del metálico es la rotura mínima de las pequeñas puntas del arco en las que se engancha la goma. Su desventaja es la posibilidad de interferir durante la toma de radiografías por su radiopacidad. Los arcos de plástico eliminan el problema de la radiopacidad y se pueden tomar radiografías a través de ellos. La desventaja del tipo plástico es la mayor rotura de las puntas y el cambio de color por tinción.

e). **PERFORADOR DE GOMA.** Existen dos tipos: el de S.S. White y el liviano de Ainsworth. Hay que tener cuidado en centrar bien la punta perforadora sobre el orificio receptor apropiado para evitar el desgarramiento del material.

Instrumental Básico.

Compuesto de:

- a) Espejo
- b) Explorador
- c) Cucharillas dobles
- d) Pinzas de curación
- e) Jeringas, una tipo Carpule; otra hipodérmica de 5 c.c.
- f) Loseta y espátula para batir cemento
- g) Pieza de alta velocidad
- h) Pieza de baja velocidad
- i) Contrángulo
- j) Fresas de bola carburo Nos. 4 / 6 / 8
- k) Lámpara de alcohol / encendedor
- l) Gradilla endodóntica
- m) Regla metálica o plástica, milimetrada
- n) Tijeras

- ñ) Algodoneras (para material limpio y sucio)
- o) Instrumento para cortar gutapercha AGC
- p) Vaso dappen

En el material básico se menciona:

Eyectores de saliva, topes de hule, algodón, rollos de algodón, puntas de papel, puntas de gutapercha principales y accesorias, material de obturación definitiva y temporal, limas, dique de hule, anestésicos, agujas, etc.

*Nota: La jeringa hipodérmica con aguja de punta roma, se utiliza repetidas veces, para lograr irrigar el conducto.*

El extractor quirúrgico es indispensable para la recolección de líquidos que se irrigaron dentro del conducto, así mismo, otro eyector nos servirá para recolectar los fluidos bucales.

## CAPITULO IV

### PREPARACIÓN, IRRIGACIÓN Y SECADO DEL CONDUCTO RADICULAR

#### PREPARACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR.

Después de la extirpación pulpar es muy importante la preparación biomecánica del conducto radicular, el cual debe contornearse lo necesario para facilitar su obturación; por lo general, este conducto debe ser de forma cónica. Tomando en cuenta que el conducto radicular necesita tener sus paredes alisadas y rectificadas, existen una serie de principios que facilitan esta delicada labor.

#### **PRINCIPIOS BASICOS DE LA PREPARACIÓN DE CAVIDADES CORONARIAS EN VIAS DE ACCESO:**

- a) Diseño de la cavidad y forma de la misma.
- b) Dirección o curvas individuales de los conductos radiculares.
- c) Remoción de la dentina cariada.
- d) Forma de conveniencia dando un libre acceso directo para tener un dominio exacto de los instrumentos en la preparación biomecánica.
- e) Preparación intrarradicular.

#### **PRINCIPIOS PARA LA PREPARACIÓN BIOMECANICA:**

- a) El acceso debe ser lo amplio necesario para poder penetrar los instrumentos sin doblarlos.
- b) Los instrumentos finos preceden a los gruesos.
- c) Conocer la forma de trabajo de los diferentes instrumentos que se utilizan.
- d) El conducto radicular deberá ser ensanchado de tres a cinco veces más que su diámetro original.

- e) Los instrumentos no deberán forzarse cuando se traben.
- f) Toda instrumentación deberá realizarse sobre una superficie húmeda.
- g) Se recapitulará el conducto a fin de eliminar residuos de dentina que se acumula a medida que se penetra en el conducto radicular con los instrumentos de mayor calibre.

**Abou-Rass, M.** investigó que el uso del giromatic requiere de menor tiempo, pero provoca errores como las perforaciones apicales o rebordes, asimismo, la instrumentación con limas tipo K requiere de mayor tiempo, y se observan menos errores durante la preparación biomecánica.

**Brayton, Davis y Goldman,** consideran en diferentes estudios, que la eliminación de aberraciones morfológicas es de suma importancia en la preparación radicular.

**Fromme y Riedel,** estudiaron el aspecto de la pared dentinaria después de prepararse por diferentes instrumentos y observaron que el ensanchador es adecuado para conductos estrechos y curvos; la lima es para conductos rectos y amplios; la lima Hedstrom es muy eficiente pero deja la superficie dentinaria rugosa y requiere de la terminación de las limas; la lima cola de ratón es menos eficiente que la Hedstrom pero más que el ensanchador y deja una superficie lisa y pulida; en conductos estrechos el giromatic dejó una superficie pulida.

**Green, D.** observó que la desviación de los dientes anteriores era del 69%, con un promedio de desplazamiento entre el foramen y el ápice de 0.3 mm.

**Georgy, A.** describe una técnica de preparación en molares, después de obtener el acceso a la entrada de los conductos, la porción coronal del canal se alarga con una técnica descendente y la preparación apical se complementa con una técnica de retroceso, recapitulando el conducto radicular.

**Gutiérrez y García,** demuestran que la preparación biomecánica deja áreas del canal radicular no preparadas.

**Haga, C.** comprobó que la instrumentación de la lima K No. 35, no pule la pared radicular del canino.

**Harty y Stock**, estudiaron la efectividad de diferentes instrumentos endodóncicos en producir una forma redonda en el tercio apical para un mejor ajuste del cono maestro.

**Jungman, C.** Investigó el efecto del ensanchamiento con instrumentos sobre la forma del conducto y concluyó que es imposible crear una preparación apical redonda cuando se utilizan limas 35 o 40 en conductos mesiales de molares inferiores.

**Kleyman y Brilliant**, consideran que el debridamiento es muy importante durante la preparación biomecánica del conducto.

**Lasala, A.** sugiere seguir el sentido de las manecillas del reloj, recargando el instrumento el mayor número de veces posible.

**Laws, A.** en diversos estudios realizados, al igual que otros investigadores, remarca la importancia que tiene la eliminación de aberraciones que presentan los conductos radiculares durante su preparación.

**Martín, H.** lleva a cabo una evaluación de la incidencia del dolor postoperatorio, siguiendo la terapia convencional y ultrasónica del conducto radicular, no encontrando diferencia alguna.

**Mayne, J.** Debido al aumento de la rigidez de los instrumentos, se presenta mayor dificultad técnica al pasar del número 20 al 25 y especialmente del 25 al 30.

**Membrillo y Esquivel**, en un estudio in vivo de la irrigación con un medio de contraste, encontraron que la principal función es que ésta arrastrará el material orgánico y restos dentinarios hacia afuera del conducto después de la instrumentación biomecánica.

**Miller, J.** realizó un estudio in vitro acerca de los tres diferentes métodos de instrumentación utilizados en conductos curvos, utilizando la técnica de retroceso y comparándola con las dos técnicas tradicionales de ensanchamiento de conductos hasta el tamaño mínimo de una lima No. 40 a nivel del ápice.

**Mullins, R.** en un estudio in vitro, comparó la técnica de retroceso con la técnica del estado de Ohio y de la Universidad del Sur de California, en lo que se refiere a los cambios en la curvatura del conducto y a la tendencia a producir desviaciones como las descritas en el estudio de Miller.

**Murphy y Tracey,** investigaron acerca de la influencia del tamaño de la lima sobre la preparación mecánica de los conductos radiculares en molares curvos, curvando la lima para evitar producir escalones.

**O'Connell y Brayton,** concluyeron que la instrumentación manual era más efectiva que el giromatic para la remoción de dentina del canal de la raíz.

**Schilder, H.,** hace ver la importancia que hay en la limpieza y formación del conducto radicular en la preparación, tanto para el cono de gutapercha como para el de plata, mediante el limado serial, ensanchamiento y recapitulación.

**Shoji, Y.** menciona que existen dos zonas controladas en la preparación biomecánica, una controlada por la visión y otra por el sentido del tacto y cinestesia.

**Silva, H.** realizó un estudio en dientes extraídos, los cuales se instrumentaron y dividieron en 7 grupos con el objeto de hacer un estudio comparativo, concluyendo que la limpieza y tallado de los conductos no fue óptima y que en dichos casos alcanzó un grado cercano a lo ideal.

**Vessey, R.** investigó microscópicamente las diferencias que tienen los ensanchadores y las limas en relación a la preparación sin encontrar diferencias entre ambos.

**Wallentin, R.** realizó estudios con ultrasonidos para la preparación de conductos radiculares y encontró que su eficacia como auxiliar y tallado de los conductos tiene ventajas en los que se encuentran estrechos o calcificados, demostrando que el ultrasonido trabaja más rápido y eficaz en el tercio medio y cervical.

La preparación biomecánica del conducto radicular tiene como finalidad obtener el libre acceso al foramen apical a través del conducto por medios mecánicos, sin lesionar los tejidos periapicales. Se prefiere la denominación biomecánica, en lugar de mecánica, para indicar que se seguirá un procedimiento biológico. La finalidad de la preparación biomecánica es eliminar de la cámara pulpar y de los conductos los restos de tejido pulpar, residuos extraños, dentina infectada o reblandecida de la cámara pulpar o de las paredes del conducto, etc.; remover las obstrucciones, ensanchar el conducto para que reciba una mayor cantidad de medicamento o de antibiótico; alisar la pared del conducto a fin de mejorar el contacto del medicamento con la superficie infectada; y prepararla además, para facilitar la obturación final del conducto. Así mismo, en el caso de conductos con curvaturas, si no son pronunciadas es posible rectificarlas durante el proceso del ensanchamiento. La preparación biomecánica requiere un conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares, que se supone el operador posee.

Se deben utilizar los instrumentos con extremo cuidado en el tercio apical del conducto, a fin de no forzar restos o material infectado más allá del ápice radicular o traumatizar los tejidos periapicales.

Deben colocarse topes mecánicos en todos los instrumentos para impedir que atraviesen el foramen apical. Los mismos pueden adoptar la forma de un manguito metálico ajustable, o discos de goma o plástico que limitan la inserción del instrumento, en el conducto.

Debe conservarse el registro de la longitud de los dientes desde la superficie oclusal o incisal hasta el ápice radicular a fin de ajustar los instrumentos en cada sesión según esta marca. Esto se logra insertando en el conducto un instrumento de mango corto provisto de un tope o señalador y tomando después una radiografía. Si ésta revela que el instrumento no alcanzó el ápice, se añade la diferencia a la longitud conocida y se toma nota de la medida corregida; si el instrumento sobrepasó el foramen, se resta el exceso de la longitud del diente, se coloca el tope en el instrumento, de modo que éste llegue a 0.5 mm antes del ápice.

### **PREPARACIÓN BIOMECÁNICA MEDIANTE LA TÉCNICA DE RETROCESO.**

Dicha técnica se dividirá en dos fases:

#### ***FASE I: INSTRUMENTACIÓN.***

La fase I se refiere al ensanchamiento apical básico del largo de trabajo hasta el número 25, el cual se puede utilizar para llevar a cabo una obturación con puntas de plata; de lo contrario, esto será el principio de la preparación para obturar con gutapercha.

#### ***FASE II: INSTRUMENTACIÓN.***

La fase II corresponde al retroceso propiamente dicho, mismo que se logra acortando las limas números 30, 35 y 40 en 1, 2 y 3 mm, para producir con ello el cono coronal. Para asegurarse de la permeabilidad del segmento apical del conducto el cual se ensancha hasta el número 25 de la fase I, se deberá utilizar constantemente esta lima después de cada retroceso.

El siguiente paso será el uso de las fresas Gates Glidden de números 2 y 3 con la finalidad de infundibilizar más la preparación en sentido coronal.

Finalmente, se efectúa un limado lateral adicional en el que se utiliza una lima número 25 para eliminar y allanar los salientes o escalones que fueron creados por la técnica de retroceso. Con esto el conducto queda preparado para la condensación lateral de gutapercha número 25 con puntas accesorias.

### **IRRIGACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR.**

En la actualidad es aceptado que la mejor manera de eliminar bacterias y sus productos, *tejido necrótico, tejido vital y restos orgánicos presentes en el conducto* es a través de una correcta instrumentación mecánica asociada con soluciones irrigantes con propiedades bactericidas y disolventes de tejido orgánico, por lo que el uso de medicamentos ha sido relegado a un segundo plano. Durante dicha instrumentación mecánica las herramientas deberán ensanchar el conducto y limpiar las paredes de éste, y las soluciones de irrigación disolver los tejidos y destruir las bacterias mediante su acción química, logrando así eliminar los irritantes en el conducto.

Debido a que los instrumentos no pueden tocar todas las paredes del conducto ni penetrar en las irregularidades que éstos presentan, es necesario utilizar agentes químicos adecuados que logren un acceso a las zonas no tocadas y eliminar los irritantes. Los más importantes son las soluciones de irrigación y los agentes quelantes.

### **SOLUCIONES IRRIGANTES.**

Las soluciones irrigantes son un grupo importante de drogas para uso local de la terapia del canal radicular. Ellos ayudan a lograr el debridamiento reduciendo la población bacteriana del mismo.

Baker y Asociados han demostrado que el uso de un irrigante es útil en el debridamiento del canal. Ellos han encontrado que cerca del 70% de los restos han permanecido en los canales instrumentados sin un irrigante.

Aurebach colocó en los canales radiculares de 60 dientes desulpados con hipoclorito de sodio durante la instrumentación. Entonces los canales fueron enjuagados repetidamente con agua caliente estéril y destilada. 93% de los cultivos en el pretratamiento fueron positivos y únicamente el 22% de los cultivos fueron positivos después del tratamiento.

El medio ambiente cambiado dentro del canal es importante. El canal va a tender a permanecer seco si todo el material necrótico se elimina y el periápice no se daña. El disminuir la humedad y la cantidad de tejido necrótico que sirve como un sustrato para las bacterias causa que los organismos remanentes sean más susceptibles a medicamentos antibacterianos.

Otra función de los irrigantes es servir como lubricante para los instrumentos intracanales. Se aumenta la eficacia de los instrumentos. Se reduce la posibilidad de que se fracturen. La limaya dentinaria producida por el limado y el ensanchado también se elimina. Su ligera acción blanqueadora de muchos irrigantes es buena y ventajosa.

Los siguientes son algunos de los irrigantes más popularmente usados actualmente.

#### HIPOCLORITO DE SODIO.

El hipoclorito de sodio es la solución de irrigación más aceptada debido a dos propiedades de suma importancia: es un agente antimicrobiano y disuelve tejido orgánico.

Propiedades antimicrobianas: el hipoclorito de sodio es un antimicrobiano de amplio espectro, eficaz contra bacterias, esporas y virus. Este efecto depende de su concentración, pH, temperatura y tiempo de contacto.

Disolución de tejido orgánico y limpieza de los conductos: la mayor parte de la acción lítica del hipoclorito de sodio se presenta dentro de los primeros minutos, cuando los agentes oxidantes están activos y la solución es altamente alcalina (pH 11-12.5) causando con esto la disolución de tejido necrótico de manera más rápida.

- a) Soda clorinada de doble fuerza, o hipoclorito de sodio se recomendó primero como un irrigante del canal radicular por Walker en 1936 (Doble fuerza se refiere a una solución que contiene más del 5% de cloro disponible).

Ostrander reportó que irrigando con hipoclorito de sodio y tintura de jabón verde, observó que había más canales radiculares desinfectados.

Stewart usó peróxido de hidrógeno al 3% e hipoclorito de sodio para irrigar 50 dientes infectados inmediatamente después de la irrigación, encontró que el 94% de los canales radiculares daban un cultivo negativo. En la cita siguiente el 76% daban cultivos negativos solamente.

Stewart en otro estudio comparó la efectividad antibacteriana de una solución de peróxido de urea al 10% con una solución de peróxido de hidrógeno al 3%. Ambos irrigantes fueron seguidos de enjuagues con hipoclorito de sodio antes de que se tomaran los cultivos los canales fueron irrigados con agua destilada estéril. Ambos irrigantes fueron asociados con cultivos negativos en más del 90% de los casos. En la cita siguiente, los cultivos negativos se registraron en 66% por el peróxido de urea y el 49% para el peróxido de hidrógeno.

Los estudios antes mencionados demuestran la habilidad de la instrumentación mecánica con la irrigación para reducir las poblaciones bacterianas pero no para esterilizar el canal radicular. Un cultivo negativo antes de la obturación mejora el

pronóstico para el tratamiento radicular, de acuerdo a Engstrom y Asociados. Cita otros estudios (Rhein et. en 1926. Appleton en 1932. Obit en 1962. Zedlow e Ingle en 1963) que están de acuerdo con estos estudios.

De acuerdo a Penick y Osetek, las soluciones irrigantes son principalmente responsables de un alto porcentaje de desinfección debido a su habilidad de disolver tejido necrótico, y en menor extensión sus propiedades germicidas. Muchos microorganismos físicamente removidos, muertos o hechos incapaces de crecer durante la preparación químico-mecánica. Muchas veces se remueve material de canales laterales y accesorios.

- b) Probablemente el irrigante más usado comúnmente ahora.
- c) Zonite, una solución de hipoclorito de sodio, tiene cerca del 1% de cloro disponible.
- d) Es un alcalino fuerte.
- e) Ventajas:
  1. Grossman y Meiman demostraron la capacidad del hipoclorito de sodio de disolver tejido pulpar necrótico.
  2. Senia, et.al. demostraron que el 5.25% de hipoclorito de sodio no es solamente efectivo contra formas vegetativas de bacterias, sino que también es efectivo *contra esporas, elimina esporas de bacilos subtilis en 60 segundos.*
  3. Acción ligeramente blanqueadora.
  4. Penick y Osetek afirmaron que se producen propiedades germicidas cuando se forma ácido hipocloroso al liberar el gas del cloro, (clorine gas) los restos orgánicos se unen al cloro y entonces se bloquea la formación del ácido hipocloroso. Consecuentemente el total potencial germicida no se da hasta que se haya completado todo el debridamiento.

5. Grossman sugirió en 1943 el uso repetido de hipoclorito de sodio alternado con peróxido de hidrógeno. La liberación del gas oxígeno causada por reacción química. Teóricamente es auxiliar en remover restos.

6. Marshall, Masster y Dute, encontraron que la combinación de hipoclorito de sodio al 5.25% y agua oxigenada al 3% aumentó significativamente la permeabilidad de los túbulos dentinarios. Teóricamente esto promueve una mayor penetración en los túbulos de medicamentos *intracanales*.

f) En 1973, Spangberg afirmó que Na OCl al 5.25% era demasiado tóxico para su uso como un irrigante, y recomendó usar una concentración de 0.5% (solución de Ring). Esta recomendación estuvo basada en los resultados de sus estudios de citotoxicidad usando células Hela.

g) Baker y Asociados, no encontraron diferencia entre solución normal y 1% de hipoclorito de sodio en cuanto a la efectividad de remover restos del canal radicular.

h) Shih y Asociados, en 1970 estudiaron la eficiencia bactericida del hipoclorito de sodio. Ellos concluyeron que la eficacia bactericida del hipoclorito de sodio en estudios de laboratorio no está relacionada con el efecto del hipoclorito de sodio en dientes humanos extraídos. En dientes extraídos inoculados con *Str. faecalis* y *S aureus*, fue necesario usar 5.25% de hipoclorito de sodio para obtener un efecto de esterilizado inmediato. La irrigación con un 5.25% de hipoclorito de sodio no aseguró una esterilidad larga. Ellos recomiendan el uso de un medicamento intracanal entre citas para controlar la población microbiana del canal radicular. Además ellos afirman que un cultivo negativo después del tratamiento indica que la población bacteriana se reduce grandemente, no que sea estéril el canal.

- i) Sves y Harrison, estudiaron la efectividad de alternar la irrigación con  $H_2O_2$  al 3% y 5.25% de hipoclorito de sodio en comparación con la solución salina normal durante la instrumentación. Ellos concluyeron que no había diferencia a 5 mm del ápice pero que a los niveles de 1 y 3 mm la combinación de  $H_2O_2$  al 3% y NaOCl era más efectiva, también afirmaron que no importa el irrigante usado, que algunos restos de tejido permanecían en el canal.

#### CLORAMINE - T.

En este compuesto los átomos de cloro están unidos a átomos de nitrógeno del radical amino. Estos resultados tienen liberación mucho más despacio de cloro que las soluciones de hipoclorito de sodio.

En comparación con NaOCl, la liberación más lenta de cloro resulta en:

1. Una actividad germicida más prolongada.
2. Una solución irrigante menos efectiva.
  - a) Se reduce la actividad germicida.
  - b) Se reduce la habilidad de disolver el tejido necrótico.
  - c) Modos de actividad germicida.

#### UREA.

- a) Un polvo cristalino, blanco, soluble en agua.
- b) Una solución saturada de aproximadamente un 30% de urea por peso, es normalmente usada.
- c) Ventajas:
  1. Solvente ligero de tejido necrótico.

2. Antiséptico leve.
  3. Cuando se combina con sulfonamidas o antibióticos, la urea aumenta la efectividad antibacteriana tópica de estos agentes.
  4. No tóxico y bien tolerado por tejidos vivos.
- d) No efectivo como el NaOCl como antiséptico o agente debridante, pero es más tolerado en tejido.

#### PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (3%).

- a) Cuando es aplicado a los tejidos, se disocia rápidamente a oxígeno molecular y agua.
- b) A veces usado como solución irrigante solamente.
  1. Las propiedades germicidas son pobres y para la mayor parte inefectivas.
  2. No presenta habilidad para disolver tejido necrótico.
- c) Usado con NaOCl, estos agentes actúan como catalizadores mutuos y repetidamente O<sub>2</sub> y Cl<sub>2</sub>. El gas clorinado aumenta la actividad germicida mientras la efervescencia de la rápida liberación de ambos gases aumenta la remoción mecánica de los restos.

#### ENZIMAS.

Seltzer dice que enzimas como la estreptokinasas, estreptodornasas y tripsina se han usado como irrigantes. Seltzer está en contra de su uso ya que por sus proteínas, se involucra la antigenicidad, cualquier proteína extraña es potencialmente capaz de sensibilizar un paciente.

Barnes y Langeland, demostraron en changos usando albúmina e suero de bovino y eritrocitos de ovejas, ellos afirmaron que el canal radicular actúa como una ruta para sensibilización sistemática. Por lo tanto el uso de enzimas no parece apropiado.

## SOLUCIÓN SALINA.

Grahnen y Krasse, encontraron que cuando el canal radicular era irrigado con solución salina, síntomas clínicos con dolor, sensibilidad o inflamación estaban ausentes en un 62% de los casos.

No hubo síntomas después de la irrigación con un compuesto de amonio cuaternario en solo 47% de los casos. Después de irrigaciones con antibióticos, los síntomas estaban ausentes en un 48% de los casos.

Baker y Asociados, compararon solución salina fisiológica, peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio, glyoxide, RC Prep., RC prep. e hipoclorito de sodio, EDTA y EDTA e hipoclorito de sodio como irrigantes en dientes extraídos. El examen al microscopio electrónico de rastreo de los tercios medio, apical y coronal indicaron que no hubo diferencia en la efectividad de cualquiera de las soluciones probadas en remover restos del canal radicular. La remoción de los restos fue atribuida a la cantidad de irrigante usado más que al tipo de solución. No se observó la mencionada habilidad del hipoclorito de sodio para disolver tejido pulpar. Debido a estos resultados y al hecho de que la solución salina fisiológica es la solución irrigante más biológicamente aceptable. Baker recomienda el uso de solución salina fisiológica como el irrigante de elección.

## **AGENTES QUELANTES**

Han sido utilizados en endodoncia como coadyuvante de la instrumentación, éstos producen quelación en el calcio de la dentina desmineralizándola y ayudando así a la instrumentación. Asimismo, el ácido etileno-diamino-tetracético (EDTA) en combinación con hipoclorito de sodio es muy efectivo para remover el barro dentinario que se adhiere a las paredes del conducto durante la instrumentación. Goldman y cols. consideraron importante la remoción de esta capa de barro dentinario. Además, se ha encontrado que la combinación de hipoclorito de sodio al 5% y EDTA produce un efecto bactericida muy eficaz. Las soluciones con ácido cítrico son también eficaces como auxiliares en la limpieza y desinfección del conducto.

La instrumentación de conductos muy esclerosados es un desafío aún para los más avanzados endodncistas.

Agua regia y otros cáusticos fuertes, contribuyen al ensanchamiento de los conductos de menor diámetro. Los cáusticos no son autoselectivos, y por lo tanto destruyen todo aquello con lo que entran en contacto, incluyendo el tejido periapical.

Los agentes quelantes se transforman en una excelente alternativa, dado a que ellos actúan solamente sobre los tejidos calcificados y tienen poco efecto sobre los tejidos periapicales. Su acción consiste en intercambiar los iones de sodio, que se combinan con la dentina para dar sales muy solubles, por iones de calcio que se encuentran en iones menos lábiles. Los bordes de los conductos se transforman en suaves y se facilita su ensanchamiento.

Los agentes quelantes se colocan en el orificio del conducto a instrumentar con la punta de un explorador o con las estrias de una lima, como el caso del RC Prep que es un medicamento espumoso.

El EDTA (ácido etileno diamino tetra-acético) se coloca con jeringa de plástico ya que éste reacciona con el vidrio por lo que no deben usarse jeringas de ese material para su manipulación.

Los agentes quelantes pueden ser útiles en la localización de un conducto difícil de encontrar, dejándolo colocado en la cámara pulpar entre sesiones. Como el orificio está menos calcificado que la dentina adyacente se obtendrá un suficiente reblandecimiento como para ubicarlo con la punta de un explorador en la siguiente sesión.

Los agentes quelantes pueden causar problemas durante el tratamiento endodóntico si son mal utilizados. No se deben usar en un escalón o en un conducto bloqueado para llegar al ápice. Si un instrumento afilado es forzado o rotado contra una pared reblandecida por el quelante, se iniciará un conducto nuevo pero falso. El operador podrá interpretar erróneamente haber encontrado el conducto y continuar la preparación, perdiendo toda la posibilidad de encontrar el verdadero conducto.

Es peligroso utilizar agentes quelantes en los conductos curvos una vez que se pasaron instrumentos No. 30 o mayores. Estos instrumentos no son flexibles como los más delgados, y con las paredes del conducto reblandecidas pueden provocar una deformación de la zona apical o una perforación. Lo mejor es utilizarlos como ayuda para simplificar la preparación del conducto muy esclerosado después de haber llegado al ápice con instrumentos más delgados.

Las sustancias quelantes demuestran gran afinidad con el calcio, cuando es colocado en el canal radicular el agente se filtra y reacciona con las porciones inorgánicas de las paredes dentinarias. El agente quelante descalcifica y suaviza las paredes dentinarias sustituyendo los iones de sodio por los iones de calcio se forman quelados no iónicos, solubles. Esto facilita la negociación y alargamiento de los canales, sin embargo, si los contenidos del canal están altamente calcificados como la dentina que los rodea, la acción quelante será esencialmente detenida y la solución fallará en esta función.

Históricamente, ácidos fuertes y bases fueron usados para facilitar la preparación de canales periapicalmente calcificados y angostos. El ácido hipocloroso al 30% y el sulfúrico al 50% fueron usados para reblandecer dentina.

Bases como hidróxido de potasio fueron también usadas. Estos agentes atacaban material orgánico o inorgánico indiscriminadamente, dando lugar a perforación radicular así como penetración al canal.

Hay agentes menos irritantes y considerablemente menos activos en reblandecer dentina son usados, comúnmente:

- a) EDTA
- b) EDTAC

Preparaciones como EDTA (ácido etileno diamino tetra-acético) se suplen con soluciones acuosas con o sin antisépticos. EDTAC (el versenate y calcinase) son nombres comerciales de tales preparaciones. El RC Prep es un producto desarrollado por Stewart sirve para muchos propósitos debido a su composición combina con la sal disódica el ácido etileno diamino tetra-acético con peróxido de urea en una base glicol polietileno. Esto da varias ventajas, no solamente posee las propiedades quelantes del EDTA pero la base glicol polietileno incluida sirve principalmente para proteger el EDTA de la oxidación por el peróxido de urea, que lentamente se disocia a urea y peróxido de hidrógeno, prevee propiedades antisépticas y efervescentes. La acción efervescente aumenta cuando se coloca hipoclorito de sodio en el canal. Cuando esto se hace, la acción quelante se detiene.

En odontología, la sal disódica del EDTA es usada en una concentración al 15% en una solución con PH de 7.3 la solución es como sigue: Sal disódica de EDTA AL 15% base soluble en agua y base de glicol.

Fehr, F. y Nygaard-Ostby sugirieron añadir 1.84 gm. de bromuro de amonio cuaternario (cetavlon o cetrímide) para transformar el EDTA en EDTAC. El cetrímide reduce la tensión superficial y por lo tanto deberá incrementar la capacidad de penetrabilidad de la solución.

Weinreb y Meier no encontraron diferencia en la función del EDTA y EDTAC.

Nygaard-Ostby, recomendaron usar el EDTAC profundo en el canal radicular y dejarlo por lo menos de 10 a 15 minutos.

Weinreb y Meier, recomendaron al obtener mejores resultados cambiando la solución cada 3 minutos en lugar de cada 15 minutos.

Torneck y Spangberg, encontraron que el EDTA tiene un grado de irritación sumamente bajo.

Nygaard y Ostby, acordaron que la acción del EDTA está autolimitada ya que se detiene cuando alcanza un equilibrio con los iones de calcio en la dentina.

Fehr y Nigaard-Ostby, demostraron que el EDTA descalcifica la dentina a una profundidad de 20  $\mu\text{m}$ ., a 30  $\mu\text{m}$ . en 5 minutos.

Patterson, encontró la desmineralización continua por 5 días hasta que todos los EDTA disponibles se han combinado con la sal de calcio de la dentina.

Seidberg y Schider, analizaron la acción del EDTA en cortes de limaya dentinaria, ellos encontraron que la desmineralización es más rápida durante la primera hora y se detiene después de 7 horas.

Goldberg y Abramovich, hicieron un estudio al SEM de la acción del EDTAC en paredes dentinarias de canales radiculares usando solución salina fisiológica como control. Ellos concluyeron que el EDTAC proveía beneficio produciendo una superficie más limpia y suave y un mayor diámetro de apertura de los túbulos dentinarios.

### **SOLVENTES.**

Algunas veces es necesario disolver cemento o gutapercha para remover alguna obturación del canal radicular. Todas las soluciones que hacen esto son tóxicas e irritantes a tejidos periapicales, consecuentemente se debe tener cuidado al aplicarlo dentro de un canal radicular.

Xylene y cloroformo son los solventes más populares. El aceite de eucalipto y el alcohol también presentan la misma función.

El criterio general de una solución apropiada para la irrigación es:

- a) La solución no debe ser ni tóxica ni irritante a los tejidos periapicales.
- b) Debe prevenir la decoloración de los dientes y si es posible blanquear hasta cierto punto.
- c) Debe tener acción germicida y antibacteriana.
- d) Ser relativamente seguro para el paciente y operador.
- e) Deberá servir de lubricante para los instrumentos dentro del conducto.
- f) Suspender restos de dentina.
- g) Disolver tejido necrótico.
- h) Deberá ser relativamente barato y fácil de encontrar.

El método mecánico utilizado para la irrigación es muy sencillo pues consta de una jeringa y una aguja de punta roma formando un ángulo obtuso para la penetración del conducto; la acción mecánica de esto no deberá ser tan fuerte como para que penetre a través del foramen la solución irrigante con respecto a esto, la aguja deberá quedar floja dentro del conducto para permitir el regreso de la solución, el objeto de esto es la acción mecánica del irrigante, favoreciendo la salida de restos en la instrumentación del conducto.

La irrigación del conducto deberá hacerse:

- a) En el momento de abrirse el conducto radicular.
- b) Cuando se prepara el acceso.
- c) A intervalos durante la instrumentación mecánica.
- d) Antes de la obturación.

### **SECADO DEL CONDUCTO RADICULAR**

El secado del conducto radicular, viene antes de la obturación del conducto. Uno de sus objetivos es lograr una adaptación de la pasta selladora a las paredes del conducto radicular en ausencia de humedad.

### **UTILIZACIÓN DEL DIQUE DE GOMA.**

Para lograr un buen secado, primero deberá realizarse el aislamiento absoluto del campo operatorio, el cual tiene como objetivos:

1. Aislamiento de los fluidos bucales.
2. Aislamiento de los líquidos de irrigación.
3. Evitar deglución de instrumentos.
4. Método aséptico de trabajo.
5. Aspecto óptico cómodo.

Es más rápido, más conveniente y menos frustrante que el cambio repetido de rollos de algodón o el uso de aparatos evacuadores de saliva. Los rollos de algodón sostenidos por un portarollos y un eyector de potencia suficiente. Este método es bastante deficiente para el aislamiento que necesitamos en endodoncia.

Con la colocación del dique de goma logramos lo que se llama un aislamiento completo.

No existe ningún inconveniente en la colocación de este método, pues las ventajas que e tienen son ampliamente recompensadas al usuario.

***Para la colocación del dique se requiere del siguiente material e instrumental:***

**Material:** Dique de goma, hilo dental, vaselina y talco.

**Instrumental:** Perforadora, grapas, portagrapas y arco de young, descritos en el capítulo anterior.

Antes de colocar el dique de hule es necesario examinar los dientes que se van a aislar, se elimina el tártaro dentario que impide una buena adaptación de la grapa, se deja perfectamente libre el cuello del diente, se deben cortar todos los bordes o bien cortantes del esmalte, asimismo la totalidad de las obturaciones y caries que puede haber.

Una vez hecho esto se pasa la seda dental entre los puntos de contacto para cerciorarse que no hay bordes cortantes y para empezar a darse cuenta de la dificultad de colocar el dique.

En caso de que existan destrucciones por caries abajo de la encia cervical se reconstruirá con material estético en anteriores; y con cemento en posteriores, habrá algunos casos que se requiera cementar una banda de cobre o una corona de acrílico (según sea el caso), para permitir que el dique de hule haga un sellado perfecto.

Una vez colocado el dique en la pieza dental a tratar se coloca el eyector de saliva siempre debajo del dique para uso endodóntico. La colocación debajo del dique evita

la posible contaminación del campo y será un inconveniente menos cuando se tome la radiografía con el dique puesto. Los eyectores desechables de plástico tienen la ventaja de ser radiolúcidos.

El aislamiento es tan importante que se puede afirmar que el éxito de la endodoncia de las últimas décadas se debe al estricto apego a la limpieza quirúrgica logrando con esto un mayor control bacteriológico del conducto a tratar.

Los auxiliares usados para realizar el secado del conducto, después del aislamiento total con el dique de hule son el algodón enrollado en una lima y las puntas de papel.

Nunca deberá emplearse aire comprimido para secar el conducto. Se seca con torundas de algodón la cámara y con conos absorbentes el conducto. En éste se introduce primero el extremo grueso hasta cierta profundidad y después del delgado, poco a poco, hasta toda la longitud. El calibre del cono debe corresponder a los diámetros del conducto. Se repite con otro cono despuntado y muy cónico hasta lograr el secado completo.

### **CONOS DE PAPEL.**

Uno de los usos más comunes es en el secado de los conductos radiculares previamente preparados, tanto en la dentición temporal como permanente, acondicionando el medio para que el diente esté en condiciones de recibir al material de obturación, ya sea gutapercha u óxido de cinc y eugenol.

El uso de los conos de papel desempeña un papel relevante durante la terapia de conductos, ya sean temporales o permanentes.

El uso de los conos de papel ha sido restringido a secar el conducto radicular, pero, ¿estaremos secando y manteniendo la cadena aséptica que requiere un tratamiento de conductos?

Para lograr una adecuada eliminación de la humedad o en su defecto la absorción del material irrigante de elección del interior del sistema de conductos es necesario que los conos de papel tengan un óptimo poder de absorción, ya que esta propiedad puede afectarse en función directa del origen y naturaleza del líquido que deberá ser absorbido.

Empleando tres marcas comerciales de conos de papel, Holland determinó que la tensión superficial del líquido a absorber desempeña un papel importante; por ejemplo, el agua de cal, tiene una tensión superficial menor que el suero fisiológico (*solución de Hartman*) y aun menor que el hipoclorito de sodio al 1%.

Cuando alguna marca comercial de conos de papel no cumple con el requisito de control de calidad, el clínico tendrá dificultad para lograr una óptima adherencia del material a las paredes del conducto, y en consecuencia se compromete la calidad del sellado apical pretendido.

Varios han sido los usos a que se destinan los conos de papel, entre otros, se emplean para secar el sistema de conductos, como vehículo de transporte para curativos de demora o como material para ejercer presión sobre el polvo, pasta o crema cuando se pretende llevar al interior del conducto radicular tanto en dientes temporales como permanentes.

Por años, a los conos de papel se les ha llamado "puntas de papel", término que indica sólo una porción de su forma y configuración: su extremo final.

Es importante considerar que a la mayoría de los conos de papel les incorporan almidón durante su fabricación y según De Deus, el poder de absorción guarda una relación inversa con la cantidad de almidón que poseen; es decir, a mayor cantidad de almidón menor capacidad de absorción de la solución irrigante.

Para Holland, la continua esterilización en seco de los conos de papel reduce significativamente su poder de absorción, por la alteración físico-química de sus componentes.

La mayoría de las casas comerciales que fabrican conos de papel utilizan, en el mejor de los casos, papel hidrófilo muy absorbente; otras emplean cola, talco, silicio o titanio, lo que afecta la función para la cual fueron elaborados.

Los conos de papel se fabrican entrelazando sus fibras, girándolas o bien simplemente agregándoles almidón o cola para lograr estructura y cuerpo; éstos los encontramos en forma estandarizada y no estandarizada, con el inconveniente de que no existe uniformidad en su porción terminal o punta siendo ésta irregular por lo general, lo que obliga en ocasiones al clínico a cortar su extremo final para poder introducirlos al interior del conducto. La mayoría de las veces los conos de papel no cumplen con la conicidad que se requiere.

Lasala sugiere que los conos de papel deben auxiliar al clínico a escombrar y retirar cualquier contenido húmedo del interior del conducto, ya sea sangre, exudado inflamatorio o purulento, fármacos, restos de irrigante o bien alguna pasta en estado fluido. Al igual que Grossman, indica que los conos de papel son útiles para obtener muestras de contenido del conducto y llevar a cabo siembras en medios de cultivo.

Para Frank, Simon y Morse los conos de papel previamente esterilizados y libres de contaminantes son el mejor medio para secar los conductos que ya antes fueron limpiados y ensanchados.

Por otro lado, Edwards recomienda la utilización de conos de papel en presentación por celdillas separadas los cuales ya se encuentran preesterilizados.

Harty respalda la postura de que los conos de papel son útiles para llevar medicamentos o curativos de demora al interior del conducto radicular, siempre y cuando éstos hayan sido limpiados y ensanchados.

Ingle realizó una revisión de los usos que le han dado a los conos de papel, haciendo hincapié en el manejo de éstos previamente esterilizados y colocados en celdillas, ya que sólo así se utilizarán los necesarios en un tratamiento de conductos, para evitar que el resto se contamine en el medio que se esté trabajando, cuando se trate de cajas conteniendo hasta 200 conos por unidad.

Weine y Maisto sugieren la esterilización de los conos de papel a calor seco. En 1989, Koppang analizó una serie de muestras bajo luz polarizada, microscopía electrónica de barrido, de rayos X y su correspondiente análisis químico para establecer la presencia de cuerpos extraños birrefringentes en lesiones periapicales del tipo granuloma y quiste cuando fueron utilizados conos de papel con alto contenido en fibras de celulosa.

Para Holland y cols. es relevante la necesidad del odontólogo por lograr un material estéril para secar el sistema de conductos, para ello en su estudio utilizó una estufa de calor seco a 160 grados por una hora y treinta minutos, pasando el material por ella durante cuatro ciclos, identificándose un cambio significativo en su morfología y color: se concluye que cuanto mayor es el número de veces que se esteriliza el cono de papel, se reduce la propiedad de absorción.

Así mismo, Holland, Bernabe y cols. (1991) estudiaron la respuesta del coto pulpar y de los tejidos periapicales de dientes de perros a conos de papel esterilizados en estufa y vapores de formaldehído.

Moller (1985) ha sugerido el uso de los conos de papel para transportar material hacia el interior del conducto, haciendo énfasis en la utilización del tipo B y C de la casa Johnson & Johnson. Del universo estudiado, encontró la presencia de formaldehído impregnado en ciertos conos de papel.

Rowle identificó ciertas características antibacterianas en los conos de papel utilizados en endodoncia.

La relevancia en el uso de los conos de papel impera en las disciplinas como la endodoncia y odontopediatría; sin embargo, dentro de la operatoria dental y prostodoncia fija los conos de papel guardan características específicas que facilitan las maniobras del odontólogo restaurador cuando éste intenta rehabilitar un diente desulpado.

Se debe recordar que el éxito al rehabilitar un diente tratado endodóncicamente radica en seguir todas y cada una de las maniobras asépticas posibles para evitar contaminar el conducto que en su momento fue obturado en condiciones asépticas.

Los conos de papel superan en secado al algodón, ya que se ha visto que cuando a la lima o cualquier instrumento le es enrollado en su cuerpo fibras de algodón como un intento de secar o retirar un material de una superficie, en muchas ocasiones dejan residuos o en su defecto la mayor parte del material se queda en la porción superior del conducto, introduciéndose sólo el vástago metálico.

Los conos de papel cumplen la función de transporte de medicamentos, secado y lubricación.

Los conos de papel presentan ventajas al operador, ya que los podemos encontrar en forma estandarizada o bien con una mayor conicidad (forma no estandarizada).

Poseen cierto control de calidad en cuanto a conicidad, esterilidad y número de conos por unidad, son económicos y no dejan restos como lo hace el algodón.

Los conos de papel pueden ser utilizados por su extremo de mayor volumen para ejercer presión y llevar de esta manera al material en forma de polvo, pasta o crema al interior del conducto.

Entre sus desventajas encontramos que, cuando está húmeda la punta absorbente de papel se vuelve frágil cosa que no sucede con el algodón en la lima.

También se descubrió que las puntas de papel se pegan en las paredes y además no siguen siempre la curvatura del conducto.

## CAPITULO V

### TÉCNICAS DE OBTURACIÓN

Por lo general todas las técnicas de obturación son similares ya que están encaminadas a obtener un relleno hermético, total y homogéneo de los conductos.

La obturación será la combinación de puntas previamente seleccionadas y de un material cementante.

PASOS:

1. Seleccionar el cono principal y los accesorios.
2. Seleccionar el cemento para la obturación.
3. Checar la técnica, instrumental y el manual de obturación.

Se le llama punta principal o maestra a aquella destinada a llegar hasta el ápice del diente (unión cemento-dentinaria) siendo por consiguiente el eje de la obturación.

La punta principal ocupa la mayor parte del tercio apical del conducto y es el más grueso o voluminoso.

La selección de la punta principal se hace de acuerdo al material de obturación, y al tamaño de nuestro conducto, seleccionando la punta de acuerdo al último instrumento que llegó a la conductometría inicial.

La punta principal:

- 1) Debe tener ajuste firme en el tercio apical.
- 2) Llegar hasta el límite cemento-dentinario.

- 3) Que no sea posible forzarla más allá del agujero apical a la hora de condensarla.

La esterilización de las puntas se hace en frío con líquidos germicidas. La punta debe ser chequeada clínica y radiográficamente dentro del conducto para chequear su ajuste y posición.

### **TÉCNICA DE UNA SOLA PUNTA.**

Descripción de la técnica:

En caso de obturar con gutapercha: Una vez chequeado que la punta llega hasta donde queremos se marca con una muesca su longitud, para comprobar que llegó a su lugar a la hora de cementarla.

*Una vez cementada la punta, se toma una radiografía para chequear su posición y ajuste, si se necesita hacer alguna modificación, se efectúa en este momento antes de que fragüe el cemento.*

Si la obturación es correcta se corta con un instrumento caliente el exceso de gutapercha (lo que sobresale del conducto), se hace presión apicalmente y se coloca una base de cemento de fosfato de zinc.

En caso de obturar con cono de plata: para seleccionar el cono nos debemos basar en el último instrumento utilizado para ensanchar el conducto, el cono se introduce en el conducto; debemos chequear:

- 1) Que el cono elegido llega al extremo del conducto preparado.
- 2) Que el cono calza ajustadamente y que se requiere de alguna fuerza para poder retirarlo del conducto. "Para el éxito de las puntas de plata es esencial que se extremen los cuidados para obtener una preparación apical redondeada". En sus 2

mm apicales un cono de plata bien adaptado debe calzar tan ajustada y exactamente como una buena incrustación de oro.

- 3) El cono no puede ser empujado más allá del ápice. Una vez satisfechos los tres requisitos precedentes, se dobla el cono sobre el borde incisal u oclusal, a modo de referencia y se toma una radiografía. Si estuviera hasta a 1 mm del ápice, el cono está listo para su cementación.

Cementación del cono:

Con un disco de carborundo, se establece una muesca en el cono en un punto 2 mm sobre la línea cervical, para establecer el punto de fractura después de la cementación. Después de haber recubierto el conducto con cemento se coloca el cono y se lleva a su lugar, se efectúa un movimiento de vaivén con unas pinzas hasta que se rompa el exceso coronal del cono, manteniendo una presión hacia apical, para evitar que el cono se desplace; se toma una radiografía para verificar la posición del cono, se dobla el exceso sobre la cámara pulpar y se obtura con cemento de fosfato de zinc.

### ***TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL.***

Se usa en conductos amplios o de forma oval; se usa una punta principal y varias accesorias comprimiéndolas una sobre otra en contra de las paredes del conducto.

Descripción de la técnica:

Se selecciona la punta principal de gutapercha o plata y se cementa, una vez obtenido ésto, debemos lograr espacio suficiente para condensar lateralmente las puntas adicionales de gutapercha, ya que la punta principal sólo sella el tercio apical del conducto.

Una vez cementada la punta principal se desplaza lateralmente con un espaciador apoyándolo contra la pared del conducto; y girándolo lateralmente ligeramente y se

retira, dejándonos un espacio en donde se coloca una punta accesoria delgada de gutapercha, las puntas accesorias deben tener el mismo calibre que el espaciador o ser más pequeñas para que lleguen hasta donde el espaciador dejó su huella. Se repite el procedimiento hasta que el espaciador ya no entre por falta de espacio libre en el conducto y se toma una radiografía para checar la condensación.

Una vez que comprobamos que la condensación es adecuada porque ya no caben más puntas accesorias, se elimina el excedente de gutapercha con un instrumento caliente y se pone una base de cemento.

### ***TÉCNICA DEL CONO SECCIONADO.***

Esta técnica se usa en conductos estrechos, muy curvos, con forma de tubo o cuando se va a utilizar un perno o poste para la rehabilitación de la pieza.

El conducto se obtura por secciones longitudinales desde el foramen hasta la altura deseada, generalmente se usan conos de gutapercha aunque también se pueden usar puntas de plata.

Esta técnica se emplea cuando sólo se desea obturar el tercio apical ya que se pone el anclaje de la prótesis sin necesidad de retirar los dos tercios coronales de la obturación.

Descripción de la técnica:

Se ajusta la punta principal de gutapercha, se retira del conducto y se secciona en partes de 3 mm a 5 mm, se elije un atacador flexible que penetre en el conducto hasta 3 mm a 5 mm antes del foramen apical. En el extremo del atacador previamente calentado colocamos la parte apical de la punta de gutapercha y lo introducimos en el conducto presionando fuertemente el instrumento, se gira y se retira el instrumento; dejando en su lugar la punta de gutapercha, comprobamos su posición mediante una

radiografía; si se desea continuar la obturación se sigue la misma técnica, con las otras partes de la punta de gutapercha.

Actualmente esta técnica está en desuso, ya que es fácil que la gutapercha se desprenda del atacador y se pegue en las paredes laterales antes de llegar al foramen apical, o se puede sobreobturar el conducto por la presión que se ejerce al llevar la punta a su lugar.

Para obturar el tercio apical con puntas de plata, se ajusta la punta y antes de cementarla se le hace una muesca a la altura deseada para debilitarla, una vez cementada la punta en su lugar, se comprime y gira con unas pinzas y de esta manera se desprende la parte coronaria a la muesca y la parte apical queda en su lugar.

Actualmente hay puntas de plata de 3 mm a 5 mm de largo montadas en mandriles retirables para la obturación apical.

### ***TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL Y LATERAL.***

Se combina la condensación vertical con la lateral para lograr mayor densidad en la obturación. Se cortan los conos de gutapercha a nivel de la apertura coronaria; la masa de gutapercha es condensada con fuerza en sentido apical con un condensador frío del tamaño adecuado.

Con un instrumento al rojo, se quita la gutapercha por sobre la entrada de los conductos; mientras la gutapercha está aún caliente, se usa un condensador frío del tamaño adecuado para condensarla en sentido vertical mediante presión apical. Esta condensación vertical profunda en el tercio apical del conducto esparce la gutapercha hacia las irregularidades del conducto y aumenta las posibilidades de llenar los conductos accesorios y los forámenes múltiples. Se repite el proceso de expansión mediante la inserción de conos accesorios, hasta que no haya espacio libre en el

conducto, llenando eficazmente el complejo sistema de conductos en las tres dimensiones íntegramente.

### ***MÉTODO DE GUTAPERCHA CALIENTE.***

En una variante del método seccional de gutapercha introducido por Schilder ha sido denominada método de la "gutapercha caliente" se reblandece mediante calor y se condensa verticalmente para llenar el conducto tridimensionalmente. Con la presión de condensación, los conductos accesorios se llenan con la gutapercha reblandecida o con el cemento sellador.

Esta técnica requiere de una preparación con una cavidad de acceso óptima y un conducto con conicidad gradual para reducir el riesgo de empujar los materiales de obturación más allá del agujero apical.

Descripción de la técnica:

Se adapta el cono principal y se cementa, con un instrumento al rojo se elimina la porción coronaria del cono, con un espaciador caliente se reblandece el cono, con un condensador frío, se ejerce presión apical, se toma una radiografía para verificar la posición del cono. Se coloca la siguiente sección del cono en el conducto, se calienta con el espaciador y se condensa con fuerza hacia apical, logrando así una obturación tridimensional. Conforme avanzamos coronalmente el condensador es mayor que su diámetro.

### ***TÉCNICA DE CONO INVERTIDO.***

Esta técnica se emplea en conductos muy anchos y en ápices cuya calcificación no ha sido completada, especialmente en dientes anteriores de niños.

Descripción de la técnica:

La base de la punta de gutapercha debe tener un diámetro igual o ligeramente mayor que el de la zona más amplia del conducto a nivel apical.

La punta seleccionada será introducida por su base, y se hace presión hacia adentro del conducto hasta la longitud adecuada, se tomará una radiografía para comprobar el ajuste y la longitud de nuestra punta. Se cementa la punta de gutapercha colocando el cemento a lo largo de la punta pero no en su base, para evitar la sobreobtención de cemento. Una vez cementada la punta principal, se cementan todas las puntas accesorias necesarias hasta lograr que no quede espacio libre en el conducto condensado lateralmente.

#### ***TÉCNICA DEL ROLLO DE GUTAPERCHA.***

Se utiliza cuando el conducto radicular es amplio y con paredes paralelas, ya que las puntas de gutapercha tienen una forma cónica que no nos darían un buen sellado.

Descripción de la técnica:

Se procede a la elaboración de un cono más grueso, de la siguiente manera: Se calienta ligeramente una espátula y se ponen las puntas en una loseta; la espátula une dos o más puntas, logrando así una punta más ancha y más paralela que se aproxime lo más posible al tamaño del conducto, una vez lograda nuestra punta, ésta se sumerge en alcohol o en cloruro de etilo para que enfríe. Una vez obtenida la punta se prueba y ajusta en el conducto para después cementarla y obturar el conducto, en caso necesario se usarán puntas accesorias para que no quede espacio libre en el conducto.

#### ***TÉCNICA DE OBTURACIÓN CON CLOROPERCHA.***

Se usa en conductos excesivamente curvos que no pueden ser pasados, en casos de perforación o aquellos con formación de escalones.

Descripción de la técnica:

La cloropercha es una pasta que se obtiene disolviendo gutapercha en cloroformo. Esta pasta se emplea junto con las puntas de gutapercha: la pasta se introduce al conducto con un empacador liso y flexible, hasta recubrir bien toda la superficie; o bien, antes de la obturación definitiva se embebe en cloroformo la punta principal y se lleva hasta el conducto donde se presiona firmemente hasta el ápice.

Los partidarios de esta técnica sostienen que se logra una mejor adaptación de la gutapercha al conducto y que frecuentemente también se obturan los conductos accesorios o laterales, pero se ha demostrado que al evaporarse el cloroformo se contrae la gutapercha y se pueden producir burbujas y espacios muertos.

#### **MÉTODO DE CLOROPERCHA MODIFICADO.**

Johnston modificó la técnica de cloropercha de Callahan para desarrollar la "técnica de difusión de Johnston-Callahan".

En este método, se llena el conducto repetidamente de alcohol al 95% y después se seca con puntas absorbentes. Se inunda con la solución de Callahan (resina en cloroformo) durante 2 ó 3 minutos, se inserta un cono del tamaño adecuado de gutapercha y se comprime lateral y verticalmente hasta que se disuelva la gutapercha, se agregan conos accesorios y se disuelven de la misma manera.

Al evaporarse el cloroformo de la cloropercha, habrá un cambio dimensional significativo, y posiblemente pérdida del sellado apical. Si damos tiempo suficiente para que se evapore el cloroformo en el curso de la obturación y se comprime la gutapercha para formar una masa homogénea, se puede obtener una obturación exitosa.

Nygaard-Ostby modificó el método de la cloropercha por el añadido de una preparación de gutapercha finamente molida, Bálsamo de Canadá, colofonia y polvo

de óxido de zinc mezclados con cloroformo en un vidrio de reloj. Después de recubrir las paredes del conducto con la cloropercha se inserta con fuerza hacia apical el cono primario inmerso en el sellador; se agregan los conos accesorios necesarios sumergidos en el sellador hasta que no quede espacio libre en el conducto.

### **TÉCNICA DE OBTURACIÓN CON GUTAPERCHA INYECTADA.**

Recientemente la técnica de inyección de material fue aplicada a la gutapercha termoplastificada para la obturación del conducto radicular por Yee y otros.

Herschowitz, Martin y Stiglitz, recientemente han desarrollado un sistema de inyección que evita el problema de la temperatura adecuada de la gutapercha y el aislamiento de la temperatura con respecto al paciente y al operador, el equipo consiste en una jeringa de inyección moldeada y una unidad de control eléctrico. La jeringa consta de varias partes: el barril, tiene un elemento para transmitir calor y está aislado para disminuir la pérdida de calor y para proteger al dentista y al paciente.

Las agujas están diseñadas especialmente y se presentan en calibre 25, 20 y 18. En la mayoría de los casos el calibre 25 se usa después del limado del conducto con un instrumento No. 40 estandarizado, los calibres 18 y 20 se usan después de instrumentar con instrumentos No. 110 y en caso de apexificación incompleta.

La unidad de control regula la corriente para proveer la temperatura adecuada dentro de la jeringa.

Descripción de la técnica:

La jeringa se carga por atrás con conos de gutapercha, de cualquier tamaño, se selecciona el calibre de la aguja adecuado al conducto, se coloca una gota de cemento con una punta de papel dentro de la mitad coronal del conducto, que actuará como lubricante para facilitar tanto el flujo como la condensación de la gutapercha.

Cuando la gutapercha está suficientemente caliente fluye libremente de la aguja, la gutapercha está lista para inyectarse cuando está lo suficientemente pegajosa para adherirse a cualquier superficie y toma la consistencia de hilo.

Se inyecta la gutapercha en el conducto y la aguja se desplaza coronalmente cuando se ha depositado suficiente gutapercha a nivel apical y se sigue retrayendo hasta que el conducto esté completamente obturado. Se usa un obturador humedecido con alcohol para evitar la adhesión de la gutapercha al instrumento, para condensar la gutapercha en sentido apical.

Se han hecho estudios a seis meses y un año para checar los resultados clínicos y radiográficos logrados con la técnica de inyección de gutapercha caliente.

Las radiografías de 54 de 56 casos que presentaban áreas de radiolucidez periapical, mostraron resolución parcial o total: 67 de 69 radiografías sin radiolucidez periapical no presentaron ningún cambio. Todos los paciente reportaron que no había problemas clínicos.

Se han hecho estudios comparativos entre la técnica de obturación con gutapercha caliente inyectada, condensación lateral, cloropercha y condensación vertical con gutapercha caliente para ver cuál se adaptaba mejor a las paredes dentinarias del conducto.

Se vió que la gutapercha inyectada tiene una buena adaptación a las paredes dentinarias, aunque ocasionalmente presenta un espacio vacío menor, el cemento sellador estaba uniformemente disperso formando una capa delgada; las irregularidades del conducto se reproducían claramente en la superficie del material de obturación.

Las obturaciones hechas con la técnica de condensación lateral mostraron menor adaptación a las paredes dentinarias a excepción de los últimos milímetros apicales en

donde era muy buena; se veían espacios delgados frecuentemente a lo largo de la pared dentinal y se observó cemento sellador en y cerca del ápice.

Las obturaciones hechas con la técnica de condensación vertical con gutapercha caliente, presentan una buena adaptación a las paredes dentinarias en el tercio apical y medio del conducto, no siempre había cemento presente en la interfase, pero sí en la superficie de la gutapercha, se vió la presencia de capas que representan la unión de los diferentes segmentos de gutapercha.

En las obturaciones hechas con la técnica de cloropercha se veía una buena adaptación en los últimos milímetros apicales del conducto, pero se veían espacios en las porciones más coronales, su superficie aparece arrugada.

Se comprobó que las irregularidades del conducto se reproducían como si se les hubiera tomado una impresión cuando se usó la técnica de gutapercha inyectada, además se ve que su adaptación es tan buena o mejor que la obtenida con las otras técnicas. Una ventaja con esta técnica es que la gutapercha fluye tanto vertical como lateralmente. Como conclusión se ve que la técnica de obturación de inyección de gutapercha caliente en conjunto con un cemento sellador representa un acercamiento práctico a la obturación real del espacio del conducto radicular en vitro.

### ***NUEVA TÉCNICA DE GUTAPERCHA.***

Es una técnica de obturación tridimensional, en la que se elimina la adaptación de un cono principal.

Se usa gutapercha en combinación con cemento Kerr (fórmula de Ricker). Se prepara el acceso y se instrumentan los conductos con instrumentación seriada.

Descripción de la técnica:

A la última lima que se utilizó para ensanchar el conducto a nivel apical se le hace una muesca a la altura deseada, después se le recortan las aristas desde el tercio medio con una fresa de carburo o piedra de diamante, se envuelve la lima con gutapercha, ésta se calienta a la flama y se moldea con los dedos.

La lima ya preparada y recubierta con gutapercha se pone en solución de hipoclorito de sodio al 5.25% durante un minuto para su esterilización, y se lava en colcohol al 70%.

Las paredes del conducto son recubiertas con una pequeña cantidad de cemento usando una lima o léntulo. Se calienta la gutapercha hasta que su superficie brille y se empieza a expandir, en este momento está lista para introducirse al conducto. Si la gutapercha se deja demasiado en el calor se puede quemar y ya no sirve para obturar el conducto radicular.

Se introduce la lima al conducto y se lleva a su lugar mediante presión apical, manteniendo la presión se rompe la lima en la muesca que se le había hecho. En caso de necesitar de la colocación de un poste intrarradicular: el tope previamente lubricado se pone en contacto con la gutapercha y se mantiene ahí mientras se retira el mango de la lima (si el tope no se mantiene en su lugar la gutapercha será desplazada coronalmente), se retira el tope y se condensa verticalmente; para evitar que la gutapercha se desaloje coronalmente al hacer presión con el condensador, se coloca una torunda de algodón sobre la gutapercha y se sigue con la condensación vertical; la torunda de algodón actúa como un pistón forzando la gutapercha y el cemento apicalmente y hacia las irregularidad y canales accesorios en caso de existir; la torunda de algodón se retira una vez enfriada la gutapercha dentro del conducto.

Cuando no se va a necesitar de la colocación de un poste intrarradicular; se sigue el mismo procedimiento, pero al fracturar la lima y retirar el mango la gutapercha se condensa verticalmente alrededor del cuerpo de la lima con un obturador lubricado.

Una vez obturados todos los conductos se agrega gutapercha para cubrir la lima antes de poner una base para la restauración coronal. La lima no es el cono principal de la obturación sino el medio para llevar la gutapercha a su lugar, tampoco es la que dé el sellado, ya que la gutapercha la envuelve y es por medio de ésta y del cemento que se obtiene el mismo.

### **TÉCNICA DE Mc SPADEN.**

Indicaciones:

1. Para obturar termomecánicamente pequeños canales curvos.
2. Para obturar termomecánicamente ápices grandes y abiertos o canales divergentes que previamente requerían cirugía apical.
3. Para recondensar canales que no han sido obturados satisfactoriamente.

El compactador Mc Spadden opera sobre el principio de un tornillo girando en reversa, es operado en pieza de mano convencional de baja velocidad y alto torque, capaz de rendir un mínimo de 8000 rpm, el instrumento plastificará, empujará y compactará la gutapercha dentro del canal radicular.

Descripción de la técnica:

Se introduce la punta principal de gutapercha que debe ser del mismo calibre que la última lima usada en conductometría.

1. Se introduce el compactador premedido dentro del canal al lado del cono de gutapercha, hasta encontrar resistencia. (El compactador debe ser del mismo tamaño que la lima más grande usada a nivel del ápice).

En un diente de raíces múltiples, se debe compactar el conducto más difícil primero. Si el cono principal obstruye la porción coronaria del conducto, el exceso del cono será cercenado, sin ser empujado dentro del canal, por lo que el conducto

debe ser ensanchado ampliamente para permitir la inserción del compactador libremente.

2. Se hace girar el compactador a su máxima velocidad sin hacer presión apical. Esto plastificará la gutapercha y la resistencia será minimizada. Después de aproximadamente un segundo, hacemos presión apical con un movimiento fluido, hasta el nivel deseado.

Un cierto efecto de movimiento de retroceso es siempre encontrado de parte del cono de gutapercha y debe ser compensado o superado durante la inserción del compactador. Un retroceso excesivo del compactador será causado si las partes salientes del compactador se atascan en las paredes del conducto; esta sensación de retroceso no debe ser resistida. Ocasionalmente, un retroceso excesivo será encontrado sin que las partes salientes del compactador estén atascadas en las paredes del conducto y antes de alcanzar el nivel adecuado de inserción. En este momento se debe tomar una radiografía para ver si el conducto está totalmente obturado.

3. Se retira el compactador gradualmente, manteniéndolo girando a toda velocidad; para evitar que se forme un vacío en el conducto.
4. Un compactador más grande se puede necesitar para condensar la gutapercha en la parte coronaria del conducto. El compactador, la gutapercha y las paredes del canal deben estar en contacto para que el compactador trabaje. El diámetro del compactador debe ser aproximadamente el mismo del conducto.  
Si la gutapercha es manipulada en exceso la gutapercha empieza a adherirse al asta del compactador.

### **TÉCNICA DE OBTURACIÓN CON HYDRÓN.**

El hidron es un acrílico compuesto de: poli 2 hidroxietil metacrilato, gel hidrofílico con sulfato barico que le da el contraste radiográfico.

En 1978 se empezó a producir como material de obturación radicular. El material se inyecta en estado de gel dentro del conducto, y ahí polimeriza con la humedad de los

túbulos dentinarios. El fabricante dice que el hydrón es un material: inerte, no tóxico, biocompatible, antiinflamatorio y que no provoca reabsorción.

#### Descripción de la técnica:

Una vez preparado el conducto, se seca con puntas de papel absorbentes, se prepara el hydrón según las instrucciones del fabricante, se carga la jeringa de presión con el material y se lleva al conducto; se deposita el material y se va sacando la aguja girándola un cuarto de vuelta, para evitar la formación de espacios, una vez obturado el conducto en su totalidad con hydrón se sella el acceso. El hydrón polimeriza con la humedad del conducto y sufre de expansión durante este proceso.

Se han hecho estudios para comprobar que este material efectivamente es inerte, biocompatible, no tóxico y antiinflamatorio y para comprobar si realmente llena y sella el conducto.

Se vió que la temperatura del material durante su polimerización llega hasta los 80°C de nueve a once minutos después de su preparación y llega a 35°C después de 20 minutos.

Cuando el material se dejó durante 24 horas a temperatura ambiente y sin humedad, se encogió mucho el hydrón, no se adhiere a las paredes y presenta numerosos espacios y cuarteamientos, y se vuelve muy duro. cuando el hydrón se expone al agua, o no polimeriza o polimeriza con expansión no controlada, se survea y presenta burbujas y hoyos.

Cuando se intentó obtener obturaciones homogéneas en los conductos de dientes extraídos, el hydrón generalmente sobrepasaba el foramen apical, aún cuando se trató de mantener el material dentro del conducto, se presentaron espacios vacíos y se ve que el material es menos radiopaco que la gutapercha; el material se vuelve tan duro después de su polimerización que para poder removerlo se necesita del uso de la pieza de mano para poder cortarlo por fresado.

Se comprobó que si el material no entra en contacto con tejido conectivo no da reacción inflamatoria, pero si entra en contacto con él nos da una reacción inflamatoria severa, que no cede con el tiempo sino que se vuelve crónica. Se observó también que el material era transportado biológicamente y se localizaba en lugares en donde no había sido sobreobturado, el material se encontró hasta a 3 mm de distancia del lugar de colocación.

Los datos antes mencionados no confirman las afirmaciones del fabricante en cuanto a las propiedades del material, ya que no sella el conducto ni los conductos accesorios, no es inerte ni biocompatible, ya que provoca inflamación de los tejidos; la cicatrización no se efectúa en contacto con Hydrón, el material es variable dependiendo del medio ambiente en que polimeriza, ya que sin humedad pierde sellado y se cuartea, pero con humedad presenta burbujas y hoyos.

#### ***TÉCNICA DE OBTURACIÓN CON SILASTIC.***

El silástico es un polímero de silicón de hule que puede ser activado por medio de calor, o mediante el uso de un catalizador. La activación por medio de calor o de absorción de humedad genera el desprendimiento de ácido acético y de los iones de hidrógeno asociados durante la reacción del material con agua. Los materiales que se activan a temperatura ambiente por medio de un catalizador permanecen neutrales con respecto a la concentración de iones de hidrógeno, de este tipo es el silástico.

Las diferencias entre los polímeros de silástico y los polímeros plásticos más comúnmente usados son: Su repelencia al agua, su flexibilidad y dureza y que es inerte. Según Benett, el silástico no da reacciones en los tejidos y fluidos humanos una vez curados y esterilizados.

Descripción de la técnica:

Una vez que el conducto ha sido preparado y limpiado, se seca con puntas de papel estériles, se carga una jeringa desechable con el silástico y se lleva al conducto donde

se deposita hasta llenarlo por completo, retirando la aguja con movimientos de cuarto de vuelta para evitar la formación de espacios o burbujas en el conducto.

Una de las principales ventajas del silástico es que se puede inyectar con una jeringa desechable, lo cual nos ayuda a prevenir la sobreobturación que se puede presentar con el uso de la jeringa a base de presión comúnmente usada.

Se hizo un estudio para comprobar la efectividad del silástico como material sellador.

Se prepararon los conductos mediante el uso de limas hédstroem y se irrigó con 5.25% de hipoclorito de sodio y 3% de peróxido hidrogenado. Se mezcló silástico 382 y sulfato de bariun para lograr la fluidez necesaria para poder inyectarlo con jeringa desechable con aguja calibre 25, los dientes control fueron obturados con gutapercha y cemento Proco Sol con condensación lateral y vertical.

Los resultados obtenidos fueron: las obturaciones hechas con Silástico presentaron filtración de 6.43 mm y los dientes control presentaron filtrción de 4.87 mm.

Se cree que la filtración del S se pudo dar a través de tres vías:

1. Por el foramen apical y rodeando al material de obturación.
2. Por el foramen apical y por infusión dentro del material.
3. Por fuera del diente atravesando el cemento expuesto.

Por medio de la evaluación radiográfica se vió que la filtración no se daba por la infusión del S dentro del material, sino a su alrededor.

El estudio demostró que ni el Silástico ni la obturación con gutapercha y cemento Proco Sol impiden la filtración, aunque con gutapercha y cemento es menor que con el Silástico.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

En otro estudio se comparó el sellado obtenido con cemento de Grossman y el obtenido con Siláctic usando un cono de material sólido para la obturación.

Se hicieron grupos de la siguiente manera:

Grupo A). Se obturó con un cono principal de gutapercha y cemento de Grossman con condensación lateral.

Grupo B). Se obturó con un cono de plata y con cemento de Grossman.

Grupo C). Se obturó con un cono de gutapercha y Siláctic médico del tipo adhesivo.

Grupo D). Se obturó con un cono de plata y Siláctic médico.

Grupo E). Se obturó con gutapercha ajustada o con conos de plata sin cemento sellador.

Los resultados obtenidos demostraron que con cualquier material de obturación hay filtración en el último milímetro apical; se comprobó que el Siláctic usado con gutapercha o conos de plata daba menor filtración a 1.5 mm del ápice que el cemento de Grossman con gutapercha o cono de plata; no hay diferencia estadística entre la filtración de la obturación con gutapercha y cono de plata con Siláctic, ni entre la obturación de gutapercha y cono de plata con cemento de Grossman. De los dientes control los resultados fueron que con gutapercha se obtiene menor filtración que con conos de plata, cuando no se utiliza cemento sellador.

Este estudio demuestra que el Siláctic nos puede dar mejor sellado que los cementos comúnmente usados, se ha demostrado que los tejidos tienen gran tolerancia al material en su estado plástico al igual que después de su polimerización, pero no se han hecho estudios acerca de la reacción de los tejidos periapicales al material aunque se cree que sea favorable y no cause problemas de ninguna especie.

## **CONCLUSIONES**

Consideremos la endodoncia como una de las ramas más importantes de la odontología, que merece una considerada atención en la práctica dental.

Cada una de estas técnicas partió siempre con base a los principios fundamentales de esterilización, asepsia y control bacteriano lo cual nos ayuda a controlar las infecciones que son una de las causas de los fracasos en la obturación de conductos.

Las diversas técnicas de obturación de conductos, demuestran el empeño realizado por buscar cementos y materiales de obturación y así terminar satisfactoriamente nuestro trabajo endodóncico.

La obturación de conductos es el paso final de la terapéutica endodóntica y por ende deben realizarse con sumo cuidado y dedicación pues de otra forma puede llevarnos al fracaso.

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Ballesteros A., J. Portilla, L. García y P. Ardines. "capacidad Antiinflamatoria de diferentes sustancias en tejido subcutáneo de ratas". revista de Quintaesencia en español. Editorial ciencia y cultura de México, S. a. de C. V., México, Noviembre 1983.
2. Cohen, S. Burns. C. R., Los Caminos de la Pulpa, Editorial Intermédica. Buenos Aires, Argentina, 1979. pp 133.
3. Gary, Z. H.; et al; Apical Seal: Mc Spadden vs Lateral Condensation, J. Endod., 8:273. Kime 1982.
4. Goldberg, G. "Relation between corroded silver points and endodontic failures". J. Endod. vol. 7, No. 5, pp 224-227. 1981.
5. Grossman I. L.; Práctica Endodóntica, Edit. Lea & Febinger, 4ta. Edición, Philadelphia, 1978, p.p. 314-361, 1994..
6. Harvey, T.E.; White, J.T.; Leeb, Y. J. "Lateral condensation stress in root canal". J. Endod. Vol. 7, No. 1 pp 27-30. 1981.
7. Hopkins, J. "Mcspadden versus lateral condensation; the extent of apical microleakage". J of E (USA). 5: may 1986, " 12, pp 198-201.
8. Ingle John. Endodoncia. Edit. Interamericana. México 1979. 2a. Edición. Vol. I 780p.
9. Ingle, J.; Endodontics, Editorial Lea & Febinger, Philadelphia. U.S.A., Mayo 1976. p.p. 201-228.
10. Kuttler Yuri. Fundamentos de Endo-Metaendodoncia Práctica. Tercera Edición. Editorial Francisco Méndez O., México, D. F., 1986.
11. Langeland K. Selladores y Pastas para conductos radiculares Clínica Odontológica de Norteamérica. Endodoncia. Abril 1974.
12. Lasala A. Endodoncia. 2a. Edición Cronotip Caracas, Venezuela, 1971.

13. Lasala, Angel. Análisis de los diferentes materiales para obturación. Endodoncia. Órgano oficial de la sociedad venezolana de endodoncia. Año 2, · 1 Maracaibo, Venezuela, Marzo de 1979.
14. Lim, K.C. "The sealing ability of sealapex compared with Ah26". J of E (USA). 12: December 1986, · 12, pp 564-566.
15. Luke, S.; Endodoncia, Editorial Interamericana, Primera Edición, México, D. F.; 1978, pp 115-116.  
Luks Samuel. Endodoncia. Editorial Interamericana. Primera Edición 1978.
16. Luna M., F. Barceló y P. Ardines. "Estudio comparativo de adhesividad y endurecimiento en selladores endodónticos". Revista Quintaesencia en español. Editorial Ciencia y Cultura de México, S. A. de C.V. México, Noviembre, 1983.
17. Marín, J. "Inyectable standart gutta-percha as a method of filling the root canal system". J of E (USA). 12; aUGUST 1986, · 8, PP 354-358.
18. Mc Spadden Compactor; Ranson & Randolph/Dentsply, curso de Autoenseñanza, York, Pa., 17405, U.S.A.
19. Mc Spadden, T.J. Manual de autoenseñanza para la R&R of Densply de México. pp 1.14. 1980.
20. Pitt Ford, T.R. "A new root canal sealer based on calcium hidroxide". J of E (USA). 15: JULY 1989, · 7, PP. 286-289.
21. Pitt Ford, T.R. "A new root canal sealer based on calcium hidroxide". J of E (USA). 15: july 1989, · 7, pp 286-289
22. Preciado Z. Vicente Endodoncia. Cuarta Edición, Cuéllar de Ediciones. Guadalajara, Jal. México 1984.  
Pucci, F.M. and Reig, R. Conductos Radiculares. Vol. Y, II. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médico Quirúrgico.
23. Reyna, F. Mercado y P. Ardines. "Estudio comparativo de 3 selladores para la obturación de conductos". Revista Quintaesencia en español. Editorial Ciencia y Cultura de México, S. A. de C.V. México, noviembre, 1983.
24. Rothier, A. "Leakaje evaluation in vitro of two calcium hydroxide and two zinc oxide-eugenil based sealers". J of E (USA). 13: July 1987, · 7, pp 336-338.
25. Sehzer Samuel, B. Bender. The Dental Pulp. Biologic Considerations in Dental Procedures. Third Edition. Publishers. Ishiyafu Euro America, Inc. 1990.

26. Seltzer, S.; Endodoncia, Consideraciones biológicas en los procedimientos endodónticos. Editorial Mundi, s.A.I.C. y F., Argentina, Primera Edición, 1979, pp 317-330.
27. Stephen Cohen, Richard C. Burns. Endodoncia, los Caminos de la Pulpa. Buenos Aires Argentina. Intermédica 1982.
28. The Merck Index: An encyclopedia of chemical and drugs. Edit Merck Co. Inc. Novena edición. USA. 1976.
29. Timpawat, S. y Cols. "An in vitro study of the comparative effectiveness of obturating curved root canals with gutta-percha cones, silver cones, and stainless files". J of E 8(USA). 55; Feb. 1983, - 2, pp 180-185.