

207  
2ej:



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA



TECNICAS Y MATERIAL DE OBTURACION

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A  
MARIA GABRIELA MOSCOSO ZENTENO  
U.N.A.M.

1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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

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

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

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

A MI PADRE:

Por haberme enseñado los medios y maneras para poder salir adelante, gracias por haberme enseñado lo humano y correcto y por haberme dado el mejor ejemplo, apoyo y comprensión.

A MI MADRE:

Por su sacrificio y dedicación, por ser un ejemplo en mi vida, por su ternura, apoyo y comprensión y por haberme formado, mil gracias por que sin tí no sería nadie.

A CARLOS Y ARIELITO:

Porque sigan un camino igual y por los momentos agradables y tristes, por las risas, el amor y todo, los quiero mucho.

+ SRA. SARA BARRERA  
+ SR. CARLOS MOSCOSO

Porque sé que estarían orgullosos de mí por su ejemplo que sirvió como una meta en mi vida y porque siempre los llevo en mi corazón.

SRA. TITA CORZO RUIZ  
SR. ROBERTO ZENTENO D.

Gracias por su amor, cariño y porque gracias a su apoyo y ejemplo, y aunque están lejos siempre los llevo en mi corazón.

SRA ROSARELY ZENTENO CORZO  
SRITA. LUVA ZENTENO CORZO

Gracias pro sus cuidados, amor y apoyo.

A MI TIO + CARLOS MOSCOSO B.

Porque fué un ejemplo a seguir.

A MIS TIOS:

ROBERTO, JOSE LUIS, LUCY, BETY, LUVIS, SARA, DANIEL, LUIS.

A MIS PRIMOS:

LUIS, TITO, TITA, DANY, BRISIA, ESTEFANI, SARITA, RODOLFITO,  
LAURA, CHAVE, TOÑO, BETO, SABRINA.

A MIS TIOS:

ANTONIO MEDINA Y ENRIQUETA QUINTERO  
Por sus cuidados, apoyo y cariño.

SRA. AMPARO ZEBADUA Y DR. NESTOR BARREIRA:

Por su amor desde siempre y por su ejemplo:

A PATY, IVVONE Y NESTOR:

Por su apoyo durante mi carrera y por su ejemplo.

A JORGE:

Por quererme y enseñarme a tener comprensión y por su ejemplo, gracias.

A CARMEN:

Mil gracias por quererme, apoyarme en los momentos más difíciles y por compartir conmigo las felicidades mayores de mi vida siempre.

A CLAUDIA:

Gracias por tu comprensión y apoyo. Durante todos los momentos mas importantes de mi vida. Porque hay poca gente como tu. Y gracias también a tu familia por el apoyo de siempre.

## TECNICAS Y MATERIAL DE OBTURACION.

### INTRODUCCION

Se ha publicado en infinidad de ocasiones que para poder lograr el éxito en un tratamiento endodóntico, el Odontólogo debe analizar una serie de pasos operativos, los cuales reúnen ciertos requisitos de ordenanza indispensable e ineludibles, es entonces el propósito de este trabajo es orientar al Cirujano Dentista sobre los principios básicos y métodos más frecuentes empleados en la terapéutica Endodóntica.

Las técnicas y formas de tratamiento presentados aquí no son únicas, pero dan magníficos resultados pero según nuestro criterio, las expuestas son las mejores y más fácilmente adaptables a nuestras posibilidades y a nuestro medio.

También trato de exponer los métodos más usuales y actuales para así tener un criterio para cada caso respectivo.

## INDICE

### CAPITULO I

Anatomía de los conductos radiculares	1
Morfología de la cámara pulpar	1
Morfología de los conductos radiculares	2
Terminología de los conductos radiculares	2, 5
Apice radicular	3
Edad y procesos destructivos	6
Longitud del diente	6
Incisivo central y lateral superior	6, 8
Canino superior	9
Primer premolar superior	10, 12
Segundo premolar superior	10, 12
Primer molar superior	13
Segundo molar superior	13, 14
Incisivo central y lateral inferior	14
Canino Inferior	16
Premolares inferiores	16, 17
Primer y segundo molar inferiores	19
Número de conductos en %	20

### CAPITULO II

Generalidades	21
Obturación de conductos	21
Objetivos de la obturación de conductos	23
Condiciones para poder obturar el conducto radicular	24

### CAPITULO III

Materiales de obturación	26
Historia de los materiales	26
Requisitos que deben cumplir los materiales de obturación	27
Clasificación de los materiales de obturación endodónticos	34
Cono de gutapercha	35
Composición química	36
Propiedades físicas	37
Ventajas de la gutapercha	39
Desventajas de la gutapercha	40
Características de los selladores	41
Cementos con base de óxido de zinc y eugenol y similares	43
Cemento de Grossman	44
Cemento de Rickert	46
Tubli Seal	48

Resinas plásticas	49
AH 26	49
Diaket	52
Resinas Hidrofílicas	53
Hydron	53
Gutapercha modificada	57
Kloroperka N/O	57

#### CAPITULO IV

Técnicas de instrumentación	59
Preparación	59
Preparación apical	61
Principios básicos de instrumentación	61
Técnicas de instrumentación	64
Técnica estandarizada	64
Técnica de retroceso	64
Método	65
Técnica de instrumentación telescópica	66
Técnica de la Universidad del Sur de California	67
Técnica del Estado de Ohio	67
Técnica de preparación de corona hacia abajo sin presión	67, 69
Técnica endosónica	68
Pieza de mano sónica o endosónica	70

#### CAPITULO V

Técnicas de obturación	71
Adaptación del cono primario de gutapercha	71
Desarrollo del cono maestro preparado o individualizado	74
Técnica de condensación lateral	77, 82
Técnica de condensación lateral modificada	83
Técnica de condensación vertical.	85, 91
Técnica de condensación vertical de Kan	93
Técnica de condensación de McSpadden	94
Técnica de condensación con pistola para obturar	102

#### CAPITULO VI

Accidentes más comunes durante la obturación	107
Extension apical en la obturación de conductos	108
Irregularidad en la preparación de conductos	110
Hemorragia	111
Perforación o falsa vía	112
Fractura de un instrumento dentro del conducto	112
Fractura de la corona del diente	113
Fractura radicular o coronoradicular	114
Enfisema y edema	115
Penetración de un instrumento en vías respiratorias	

o digestiva	115
Conclusiones	116
Bibliografía	117

## CAPITULO I Anatomía de los conductos radiculares.

El conocimiento de la anatomía pulpar y de los conductos radiculares es condición previa a cualquier tratamiento endodóntico. Este diagnóstico anatómico puede variar por diversos factores fisiológicos y patológicos, además de los propios constitucionales e individuales.

El examen visual nos hará ver el tamaño de la corona, si es normal o si existe enanismo y otra anomalía morfológica.

La radiografía, a su vez, mostrará la forma y el tamaño de la raíz y del conducto, si presentan acodaduras u otros de número, forma y dirección, así como efectivamente el ápice radicular no está todavía terminado de formar.

Estos conductos básicos de anatomía deben preceder todo tratamiento endodóntico, especialmente en dientes posteriores que al tener varios conductos necesitan, para ser correctamente tratados.

### Morfología de la cámara pulpar.

La pulpa dentaria ocupa el centro geométrico del diente y está rodeado totalmente por dentina. Se divide en pulpa coronaria o cámara pulpar y pulpa radicular ocupando los conductos radiculares. Esta división es neta en los dientes con varios conductos, pero en los que poseen un solo conducto no existe diferencia ostensible y la división se hace mediante un plano imaginario que cortase la pulpa a nivel del cuello dentario.

Debajo de cada cúspide se encuentra una prolongación más o menos aguda de la pulpa, denominada cuerno pulpar, cuya morfología puede

modificarse según la edad y por procesos de abrasión, caries u obturaciones.

#### **Morfología de los conductos radiculares.**

En general tiene caracteres que tienen correspondencia con los de la raíz.

**Dirección.-** Por regla general sigue el mismo eje de la raíz acompañandola en sus curvaturas propias.

**Lumen.-** La sección transversal del conducto rara vez es exactamente circular.

La morfología de los conductos radiculares dificulta el hallarla, así como también la preparación y obtención de los conductos.

Es necesario tener un amplio conocimiento anatómico y recurrir a las radiografías, tanto directas como con materiales de contraste, instrumentos o materiales de obturación, así como el tacto digito instrumental, para poder conocer los distintos accidentes de numero, forma y dirección, disposición laterales y delta apical que los conductos radiculares pueden tener.

#### **Terminología de los conductos radiculares.**

**Conducto Principal.-** Es el conducto más importante que pasa por el eje dentario y generalmente alcanza el ápice.

**Conducto bifurcado o colateral.-** Es un conducto que recorre toda la raíz o parte, más o menos paralelo al conducto principal, y puede alcanzar el ápice.

**Conducto lateral o adventicio.-** Es el que comunica el conducto principal o bifucado (colateral) con el periodonto a nivel

de los tercios medio y cervical de la raíz. El recorrido puede ser perpendicular u oblicuo.

**Conducto secundario.-** Es el conducto que, similar al lateral, comunica directamente el conducto principal o colateral con el periodonto pero en el tercio apical.

**Conducto accesorio.-** Es el que comunica un conducto secundario con el periodonto, por lo general en pleno foramen apical.

**Interconducto.-** Es un pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el cemento y periodonto.

**Conducto recurrente.-** Es el que partiendo del conducto principal, recorre un trayecto variable desembarcando de nuevo en el conducto principal, pero antes de llegar al ápice.

**Conductos reticulares.-** Es el conducto de varios conductillos entrelazados en forma reticular, con múltiples interconductos en forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápice.

**Conducto cavointerradicular.-** Es el que comunica la cámara pulpar con el periodonto, en la bifurcación de los molares.

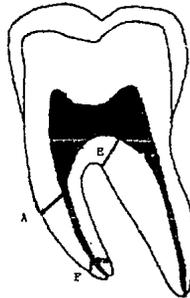
**Delta apical.-** Lo constituyen las múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanzan el foramen apical múltiple, formando un delta de ramas terminales.

**Apice radicular.-** Se ha demostrado que el foramen apical no está exactamente en el ápice, si no que generalmente se encuentra al lado. Kutter dice "que el conducto radicular no es un cono uniforme, con el diámetro menor en su terminación, como se sostenía antes, sino que está formado por dos conos: uno

largo y poco acentuado, el dentinario, y otro muy corto pero bien acentuado e infundibuliforme el cementario".

Un 92.4% de las raíces tienen el foramen desviado del ápice anatómico, una distancia media de 0.59 mm.

Seltzer t cols. En la mayoría de los dientes estudiados la forma de cono invertido del cemento apical con su diámetro más pequeño en la unión cementodentaria y la base en el foramen apical.



### Terminología de los conductos radiculares

- P) Conducto principal.
- A) Conducto o adventicio.
- B) Conducto lateral oblicuo.
- C) Conducto secundario.
- D) Conducto accesorio.
- E) Conducto cavointerradicular.
- F) delta apical con forámenes múltiples.

Los mismos investigadores han encontrado que el cemento apical tiene una anchura que oscila entre 0.15 y 1.02 mm.

El ápice es formado y calcificado por lo menos tres años después de la erupción del diente respectivo y aveces demora hasta cuatro años y aun cinco años.

#### Edad y procesos destructivos.

Respecto al lumen del conducto, se va estrechando gradualmente a medida que pasan los años, de manera ostensible al principio y lentamente después.

Los procesos destructivos, como abrasión, milosis, y caries lenta, pueden estimular de tal manera la formación de dentina terciaria que llegan a modificar la topología de la cámara pulpar y del tercio coronario de los conductos.

#### Longitud del diente.

Antes de comenzar todo tratamiento endodóntico, se tendrá presente la longitud media de la corona y raíz, recordando que esta cifra puede modificarse de dos a tres milímetros en mayor o menor longitud.

Es la radiografía preoperatoria y principal la que hacemos medición (radiografía con un instrumento dentro de los conductos) el que indicara la verdadera longitud de el diente.

#### Incisivo central y lateral superior.

Estos los consideramos juntos debido a su similitud en los contornos, y consecuentemente las cavidades pulpares lo son también.

Hay por supuesto variaciones en tamaño, los centrales tienen un promedio de 23 mm, de largo, mientras que los incisivos laterales son aproximadamente de 22 mm. Es extremadamente raro que estos dientes tengan más de un conducto radicular.

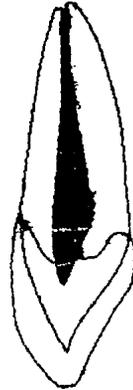
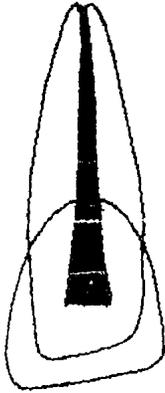
La cámara pulpar, cuando es vista labiolingualmente, se observa que apunta hacia la posición incisal y la parte más ancha hacia el nivel del cuello. Mesiodistalmente ambos dientes siguen el diseño general de la corona y son por lo tanto, mucho más anchos en sus niveles incisales.

Los incisivos centrales de los pacientes jóvenes muestran tres cuernos pulpares. Los laterales tienen por lo general dos cuernos pulpares y el contorno incisal de la cámara pulpar tiende a ser más redondeada que el contorno del incisivo central.

El conducto va estrechándose gradualmente hasta llegar a una forma oval y transversal irregular y se sigue reduciendo en el ápice.

Generalmente hay poca curvatura apical en los incisivos centrales y en caso de haberla es usualmente distal o labial, sin embargo el ápice de los laterales está a menudo curvado, por lo general en dirección distal.

Incisivo central



Incisivo lateral

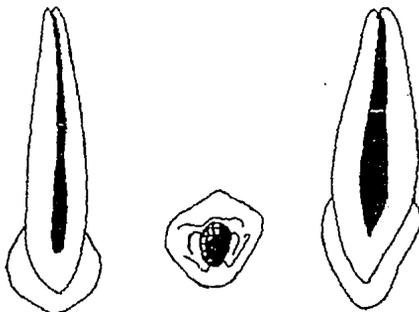


### Canino superior.

Este diente es el más largo de la boca posee una longitud promedio de 26.5 mm.

Muy rara vez tiene más de un conducto radicular, la cámara pulpar es bastante angosta y como solo hay un cuerno pulpar, este apunta hacia el plano incisal. La forma general de la cavidad pulpar es similar a la de los incisivos pero con la raíz mucho más amplia que el plano labiolingual, la pulpa sigue este contorno, y es mucho más amplia en este plano que en el mediiodistal.

El conducto radicular es oval y no comienza a hacerse circular en el corte transversal, sino hasta el tercio apical. La construcción apical no esta bien definida como en el incisivo central y lateral. Esto junto con el hecho de que amenudo el ápice radicular se estrecha gradualmente y llega a ser muy delgado, hace la medición del conducto difícil. El conducto es recto, por lo general, pero puede mostrar apicalmente una curvatura distal.



### **Primer premolar superior.**

Este diente tiene dos raíces bien desarrolladas y completamente formadas, las cuales normalmente comienzan en el tercio medio de la raíz, pueden ser uniradiculares. Independientemente de la forma externa, el diente por lo general, tiene dos conductos, pueden abrirse através de un orificio apical común. En un pequeño porcentaje puede tener tres raíces.

La longitud promedio de los primeros premolares es de 21 mm.

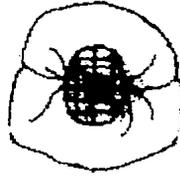
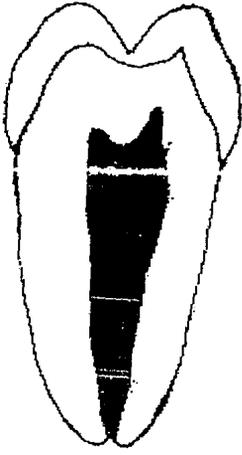
La cámara pulpar es amplia bucolingualmente, con dos diferentes cuernos pulpares, en el corte mesiodistal la cámara pulpar es mucho más angosta. El piso esta redondeado con su punto más alto en el centro generalmente por debajo del nivel del margen cervical. Los orificios dentro de los conductos radiculares tienen forma del margen cervical. Los orificios dentro de los conductos radiculares tienen forma de embudo y se encuentran bucal y palatinamente.

Los conductos radiculares están normalmente separados, son usualmente rectos.

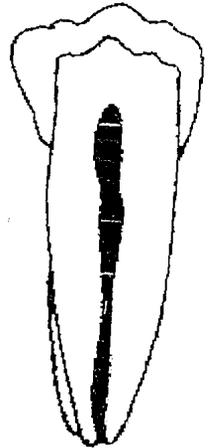
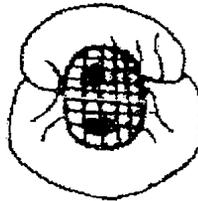
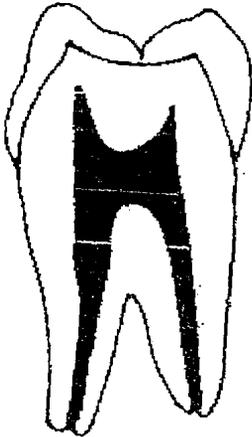
### **Segundo premolar superior.**

Tienen normalmente una raíz con un conducto radicular, rara vez puede haber dos raíces a pesar de que su apariencia externa es similar al del primer premolar y la del piso de la cámara pulpar se extiende del nivel cervical. La longitud promedio del segundo premolar es más grande que el primero y promedia 21.5 mm. La cámara pulpar es ancha bucopalatinamente y tiene dos cuernos pulpares.

El conducto radicular es amplio bucopalatinamente angosto mesiodistalmente, se estrecha gradualmente en sentido apical, pero rara vez desarrolla un conducto circular de este diente uniradicular se ramifica en dos en el tercio medio de la raíz. Estas ramas se juntan casi invariablemente para formar un conducto común con un orificio relativamente amplio. Es usualmente recto pero el ápice, puede curvarse distalmente.



**Primer premolar superior**

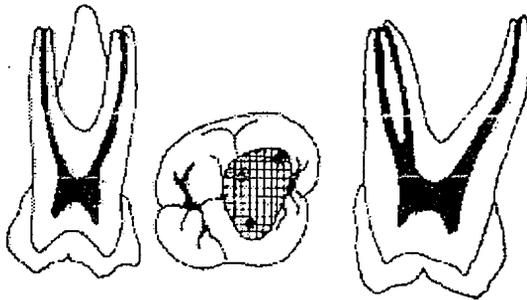


**Segundo premolar superior**

### Primer molar superior.

Tiene normalmente tres conductos radicales, correspondientes a tres raíces. De estos el conducto palatino es el más largo, y en promedio el primer molar tiene una longitud de 21 mm.

La cámara pulpar es de forma cuadrilátera y más amplia bucopalatinamente, que mesiodistalmente, tiene cuatro cuernos pulpares, y el mesiobucal es el más grande, y de diseño mas agudo. El cuerno pulpar es más pequeño que el mesiobucal, pero más alto que los cuernos restantes.

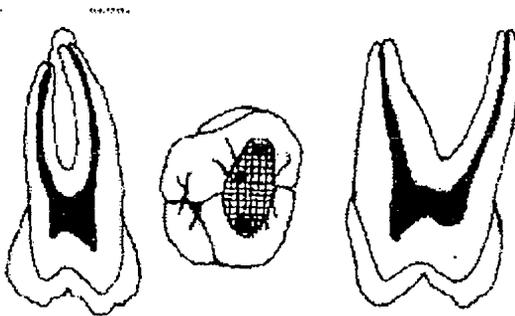


### Segundo molar superior.

Por lo general es una réplica en pequeño del primer molar, a pesar de que las raíces son más esbeltas y proporcionalmente más largas, la raíz palatina tiene un promedio de 20 mm. de longitud, como las raíces no se separan de manera tan pronunciada como el primer molar, los conductos radicales son por lo general menos curvados.

El orificio del conducto distobucal, se haya más cercano al centro del diente, las raíces pueden estar fusionadas pero

independientemente de esto, el diente casi siempre tiene tres conductos radiculares.



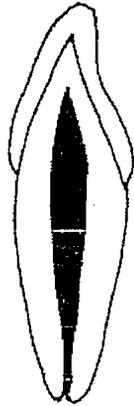
#### Incisivo central y lateral inferior.

Estos los consideramos juntos debido a que tanto su diseño interior como exterior son similares y, por consiguiente también lo son sus cavidades pulpares.

Ambos tienen un promedio de 21 mm. de longitud, a pesar de que el incisivo central es un poco más corto que el lateral, usualmente se encuentra solo un conducto y sin complicaciones.

Sin embargo, el incisivo lateral es especial, a menudo se divide en el tercio medio de la raíz para dar una rama labial y una lingual, debido a su posición estas ramas no son visibles en las radiografías y este segundo conducto puede ser la causa de fracaso inexplicable de la terapéutica de los conductos radiculares.

La cámara pulpar es una réplica de la cámara de los incisivos superiores solo que más pequeña. El conducto radicular, es normalmente recto, pero puede curvarse hacia el plano distal y menos frecuentemente hacia el plano labial.



### **Canino Inferior**

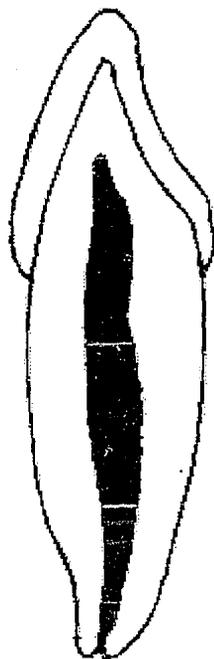
Es muy parecido al canino superior pero dimensiones menores, tiene una longitud de 22.5 mm. La cámara pulpar y el conducto radicular son, por lo general parecidos al canino superior y la única diferencia es que el conducto tiende a ser recto, son raras curvaturas apicales hacia el plano distal, muy poco frecuente es que este conducto radicular se divida en dos ramas, de la misma manera que los anteriores inferiores.

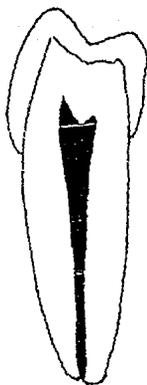
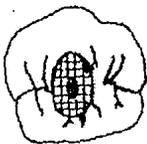
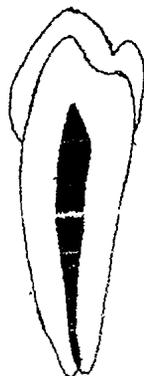
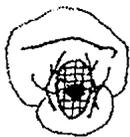
### **Premolares inferiores.**

Normalmente existe un conducto radicular, que en un porcentaje muy pequeño, se divide temporalmente en el tercio medio, para formar dos ramas que se unen cerca del orificio apical, solo el cuerno pulpar bucolingual y aunque hay dos cuernos pulpares, solo el cuerno pulpar vestibular está bien desarrollado. El cuerno pulpar lingual está muy poco pronunciado en el primer premolar, pero en el segundo esta mejor desarrollado.

El conducto radicular, de estos dos dientes son similares, aunque son más pequeños que los caninos, y por lo tanto son más anchos bucolingualmente hasta alcanzar el tercio medio de la raíz, cuando se constriñen en un corte transversal circular.

El conducto puede estar bastante curvo en el tercio apical de la raíz, usualmente en dirección distal.

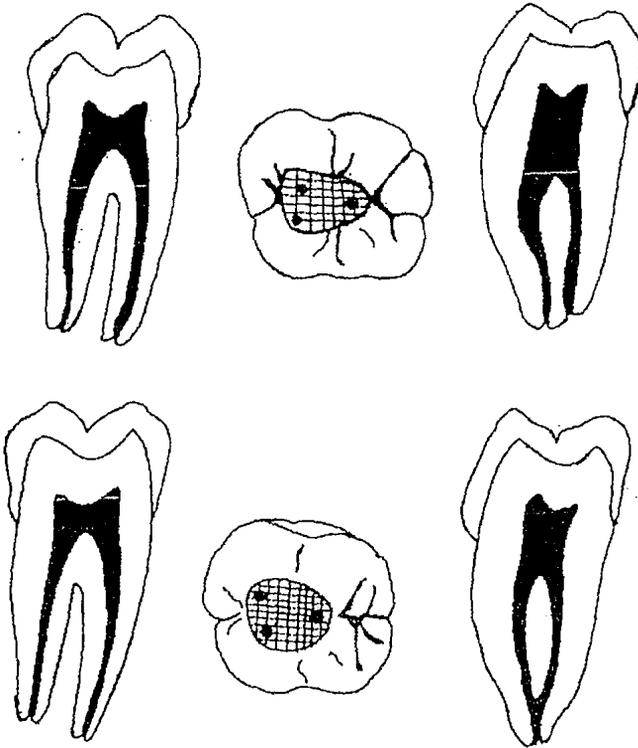




### Primer y segundo molar inferiores

Generalmente ambos dientes tiene dos raíces, una mesial y una distal esta última es más pequeña y redondeada que la mesial. Ambos tienen por lo general, tres conductos. El primer molar tiene una longitud promedio de 21 mm., mientras que el segundo es usualmente 1 mm., más corto.

La cámara pulpar, es más amplia en sentido mesial que distal, y tiene cinco cuernos pulpares en el caso del primer molar y cuatro en el segundo, los cuernos pulpares linguales son más puntiagudos.



Diente	Número de conductos
<b>Dientes superiores</b>	
Incisivo central	1
Incisivo lateral	1
Canino	1
Primer premolar	1 (20 %)
	2 (80 %)
Segundo Premolar	1 (60 %)
	2 (40 %)
Primer molar	3 (54 %)
	4 (46 %)
Segundo molar	Igual que el primero
<b>Dientes inferiores</b>	
Incisivo central	1 (60 %)
	2 (40 %)
Incisivo lateral	Igual que el central
Canino	1 (60 %)
	2 (40 %)
Primer premolar	1 (97 %)
	2 (ocasionalmente)
Segundo premolar	1 (90 %)
	2 (10 %)
Primer molar	2 (20 %)
	3 (76 %)
	4 ( 4 %)
Segundo molar	Igual que el primero

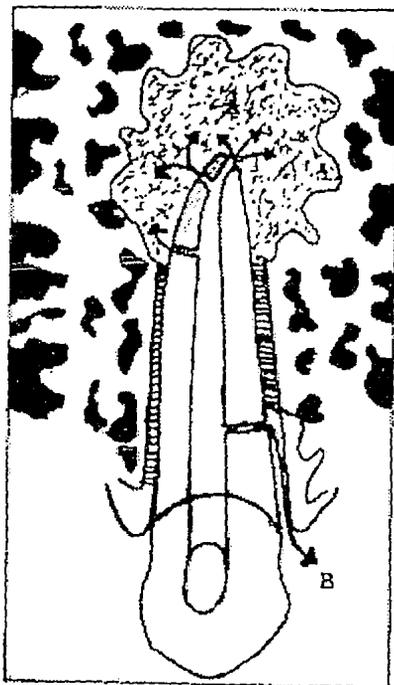
## CAPITULO II GENERALIDADES

### Obturación de conductos.

Se denomina obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpado y preparado.

El estado final del tratamiento endodóntico consiste en la obturación de la totalidad del sistema de conductos y de sus complejas irregularidades anatómicas en forma completa y densa con agentes selladores herméticos y no irritantes.

La obturación total del espacio de los conductos y un sellado perfecto del foramen apical a nivel de la union dentina-cemento y de todos los conductos accesorios en otras localizaciones, aparte del ápice radicular con un material inerte, dimensionalmente estable y biológicamente compatible, representan los objetivos que permiten un tratamiento endodóntico exitoso. Las lesiones endodónticas ubicadas lateralmente con respecto a una raíz o en forma asimétrica al rededor del ápice radicular y los defectos periodontales de origen endodóntico recuerdan vivamente la complejidad del sistema de conductos radiculares con sus numerosas variantes y ramificaciones.



A. Múltiples vías de salida, que permiten el egreso de irritantes, constituyen a la distribución asimétrica de las lesiones. B. Lesión periodontal de origen endodóntico.

Con el fin de adquirir versatilidad y pericia terapéutica, el clínico deberá dominar varios métodos de obturación. El manejo adecuado de una sola técnica de obturación significa limitar la propia capacidad de tratar diversos casos complejos. No es infrecuente que la combinación de varios materiales y técnicas de obturación demuestra ser un método exitoso para obturar casos endodónticos inusualmente complejos. El uso de solventes, juntamente con la condensación vertical, el calor la presión hidráulica obturadora y/o los métodos de compactación mecánica, aumenta las posibilidades de éxito en la obturación.

Casi un 60 % de los casos de fracasos endodónticos son causados aparentemente por una obliteración incompleta de los conductos.

A menos que sea posible lograr una obturación densa de los conductos, el pronóstico del diente se ve amenazado.

Aunque los cementos selladores incrementan la capacidad de obturación, es necesario tratar por todos los medios de introducir un máximo volumen central de material de obturación y un mínimo volumen de sellador colocado entre la porción central inerte y la pared de dentina y el material inerte central, lo que determinará un sellado apical perfecto.

El éxito de la obturación del conducto depende de la configuración de la cavidad endodóntica y de una limpieza y modelación completas. Independientemente del método empleado para obturar el conducto.

Los objetivos de obturación de conductos son los siguientes:

- 1.- Evitar la filtración de exudado periapical al interior del conducto (un conducto incompletamente obturado permite la

filtración del exudado tisular hacia el interior de la porción no obturada del conducto, donde se producirá extasis. La degradación ulterior de estos líquidos difunden desde los tejidos periapicales resultaría en una irritación fisicoquímica con inflamación periapical.

- 2.- Evita la reinfección. (La obturación perfecta de la foraminas apicales impide que los microorganismos puede reinfestar el conducto durante periodos de bacteremia transitoria. Las bacterias transportadas hacia el area periapical pueden alojarse, reingresar y reinfestar el conducto radicular y ulteriormente afectar los tejidos periapicales).
- 3.- Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

#### Condiciones para poder obturar el conducto radicular

- 1.-El diente es asintomático. No hay dolor, hipersensibilidad o periodontitis apical; el diente no genera ninguna molestia. El grado de dolor se examina percutiendo levemente el diente tratado con el extremo del mango del espejo, así como mediante la palpación digital de las láminas óseas vestibulares y lingual que rodea al diente. Los resultados obtenidos en el diente a obturar deben ser idénticos a los del adyacente no tratado. La presencia de dolor indica inflamación mantenida de la membrana periodontal, que suele ser secundaria a sobreinstrumentación. Si se obturara el conducto antes de que desaparezca la inflamación, la respuesta inflamatoria adicional que suele producirse por el empaquetamiento del

conducto con los materiales de obturación y el sellador suele causar un episodio muy doloroso.

2.- El conducto está seco. No existen exudados ni filtraciones excesivas; La filtración excesiva de exudados se observa en los conductos con comunicación y en los casos de formación de quistes.

3.- No existen fistulizaciones. La fístula (si la hubo) debe estar cerrada.

4.- No existe ningún olor desagradable. La presencia de olor desagradable sugiere la posibilidad de infección residual o de filtración.

Se pensaba que la ausencia de mal olor se correspondía con la ausencia de infección y por lo tanto, permitía la obturación de conductos.

Grossman comprobó la escasa correlación entre el olor del conducto y los resultados del cultivo, ya que se observaron cultivos positivos en muestras de conductos sin olor alguno.

Además, el mal olor se asocia al desarrollo de gérmenes anaerobios difíciles de detectar con la técnicas rutinarias de cultivo.

5.- Se obtiene un cultivo negativo.

6.- La obturación provisional esta intacta. Una obturación fracturada o filtrante determina una recontaminación del conducto.

## CAPITULO III

### Materiales de obturación

En la literatura se registran muy pocos datos sobre materiales de obturación hasta antes del siglo XIX. Destaca lo realizado por Fauchard, quien rellenaba la cavidad dentaria con plomo, en tanto que Leonard Koecker recubría la pulpa con hojas de dicho metal con el fin de atenuar la inflamación; cauterizaba con alambres al rojo vivo la pulpa lesionada y rellenada el resto de la cavidad con oro, material empleado también por Edward Hudson, en 1825, considerado el iniciador de la obturación, quien rellenaba conductos con oro.

En ese mismo siglo, a instancias de la Academia Francesa se propuso un gran premio para quien encontrara un material que reuniera varias especificaciones precisas, y se inició con mucho entusiasmo la búsqueda de un buen material de obturación, siendo Asa Hill quien después de muchos años de frustración, en 1847, dio a conocer la mezcla "Hill Stopping", que consistía en una combinación de gutapercha con un compuesto de cal y cuarzo, material que en su tiempo fue motivo de las protestas de parte de los odontólogos en revistas especializadas, pero que finalmente logró la aceptación.

A fines de la centuria, apareció en Nueva York un trabajo efectuado por Safford G. Perry, quien afirmó utilizar un alambre de oro envuelto en gutapercha blanca y, en ocasiones, recortes de gutapercha amasada en forma de punta y condensada en el conducto.

Fue en 1887, cuando la SS White empezó a fabricar conos de gutapercha.

En 1887, Rollins introdujo una variedad de gutapercha con bermellón (también fue severamente criticado ya que el bermellón es óxido de mercurio, material peligroso en las cantidades sugeridas).

En este tiempo, también John Callahan recomendó utilizar una solución de resina en cloroformo en la que podía disolverse gutapercha dentro del conducto radicular como material de obturación.

#### REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES DE OBTURACION.

- 1.- Fácil manipulación e introducción dentro de los conductos radiculares; a fin de cumplir con este requisito el material debe tener un tiempo de trabajo adecuado, entendiéndose por tiempo de trabajo el que transcurre entre el momento de su preparación y el comienzo de su endurecimiento.
- 2.- Estabilidad dimensional.- Los materiales no deben sufrir contracciones una vez colocados.
- 3.- Impermeabilidad.- Goldman y col. (1978) considera que son impermeables todos aquellos selladores que no son afectados por la humedad. Existe una íntima relación entre el tiempo de endurecimiento y el grado de solubilidad de los selladores. Aquellos que demoran en endurecer, son afectados más frecuentemente por los fluidos tisulares y con el tiempo solubilizados por los mismos.  
Los materiales con alto grado de solubilidad son, generalmente, más tóxicos, pues los productos solubilizados mantienen la acción irritante.

A su vez, la solubilidad del sellador aumenta la permeabilidad de la obturación, atentando contra el sellado apical.

- 4.- Radiopacidad.- Los materiales deben de ser suficientemente radiopacos. La radiopacidad está dada por el peso atómico de los componentes del material y para permitir su visualización radiográfica adecuada deberá ser superior a la radiopacidad de la dentina.

Distintas sustancias son adicionadas a las pastas y selladores con esta finalidad.

El grado de radiopacidad de una obturación endodóntica depende de varios factores, tales como; tipo de sellador y conos utilizados, condensación y calibre de la obturación etc.

El uso exclusivo de pastas o selladores, sin el agregado de conos, puede conducirnos a una interpretación radiográfica errónea respecto de la calidad de la obturación. El sellador puede quedar condensado sólo contra las paredes del conducto radicular, permaneciendo vacía la porción central del mismo.

- 5.- Acción antibacteriana.- Los materiales deberán ser bacteriostáticos o al menos no favorecer el desarrollo microbiano.

Aún luego de una minuciosa preparación quirúrgica de los conductos radiculares infectados, es sabido que persisten cierta cantidad de microorganismos que pueden, en determinadas circunstancias, hacer peligrar el éxito del tratamiento endodóntico. El efecto antimicrobiano ejercido por los selladores puede por ello colaborar en la desinfección del mismo.

Todos los selladores poseen cierto poder antimicrobiano , el que será más a menos intenso de acuerdo con el antiséptico de acción moderada, pero de efecto persistente, en tanto otros a pesar de su acción antiséptica potente, permanecen activos durante menos tiempo.

6.- Bicompatibilidad.- Los materiales no deberán ser irritantes a los tejidos apicales y periapicales.

En general, todos los materiales han demostrado tener cierta acción irritante. El grado de irritación está en relación, con una parte, con los componentes químicos y las propiedades físicas del material y por la otra, con la capacidad del organismo para contrarestarlos.

A) Componentes químicos:

Algunas sustancias por su acción química ejercen efectos irritantes sobre el tejido pulpar y/o periapical. El formaldehído, por ejemplo, a determinada concentración produce efectos tóxicos persistentes.

Las resinas contenidas en algunos cementos también poseen por sí mismas acción irritante.

Mohammad y col. (1979) señalan que los selladores con mayor efecto tóxico son los que poseen entre los componentes del polvo, plomo de magnesio, en tanto los que menos toxicidad contienen bismuto, zinc, calcio o silicona.

Los solventes de la gutapercha utilizados en algunas técnicas de obturación, actúan como irritantes hasta tanto se evaporan.

Ciertas sustancias producen efectos tóxico que no se localizan en los tejidos apicales y periapicales, sino que

afectan a órganos distantes de los conductos radiculares. Tal es el caso del óxido rojo de plomo, que aunque bien tolerado en la zona apical y periapical, es altamente tóxico para el organismo en general.

El óxido rojo de plomo es uno de los componentes del N2, RC2B y Endométhasone.

B) Propiedades físicas:

La técnica de preparación de las pastas y selladores modifican su toxicidad. La dosificación correcta polvo-líquido, el tiempo y la técnica de espatulado, etc., son factores fundamentales en este sentido.

El tiempo de endurecimiento también está íntimamente ligado con el poder tóxico. Cuanto más prolongado es el mismo, mayor es general la irritación producida.

Langeland (1974) señala que estado de mezcla fresca, todos los selladores son tóxicos, en tanto, una vez fraguados, se vuelven lentamente casi inertes.

La cantidad de sellador en contacto con los tejidos vivos es otro de los factores a considerar. Debemos pensar que si los materiales quedan confinados dentro de los conductos radiculares, su efecto tóxico será escaso.

Dado que todos los selladores tienen alguna acción irritante, es conveniente el uso de una película lo más delgada posible de los mismos, evitando a su vez que entren en contacto con el muñón pulpar y/o tejido periapical.

C) Acción del organismo:

Los mecanismos de defensa pueden combatir una irritación mediana, pero sucumben ante una irritación severa. Algunos materiales producen una irritación intensa, pero de escasa duración, en cambio otros dan una irritación moderada, aunque su persistencia determina que los tejidos tarden mucho en recuperarse.

En las mejores condiciones, el organismo se aísla del material obturatriz por medio de un tejido calcificado (cierre biológico), pero en otras circunstancias se establece un mecanismo de tolerancia y un tejido fibroso separa al material de la zona apical y/o periapical.

7.- Evitar los cambios de coloración de la estructura coronaria: La realización de una técnica endodóntica correcta que incluya la eliminación de los restos de conos y selladores de la porción coronaria, asegura la ausencia de cambios de coloración debidos a los materiales de obturación.

Los selladores que contienen plata precipitada en sus fórmulas (cemento de Rickert y primeras fórmulas del cemento de Grossman), producen cambios de coloración de la superficie externa de la corona dentaria debido a la penetración de la plata en el interior de los conductillos dentarios.

8.- Sellado Apical: los materiales de obturación deberán sellar tridimensionalmente la luz del conducto radicular instrumentado.

Marshall y Massler, han puesto de relieve la importancia del uso de selladores en la obturación de los conductos

radiculares, dado que los conos por sí solos no aseguran un sellado adecuado:

La obturación exclusiva del conducto radicular con selladores demostró la presencia de considerables filtraciones que contraindican este procedimiento.

La obturación exclusiva del conducto radicular con selladores demostró la presencia de considerables filtraciones que contraindican este procedimiento.

La obturación del sistema de conductos radiculares podría ser considerada hermética si se produjese una real adhesión entre el sellador y la pared dentaria.

La obturación del sistema de conductos radiculares podría ser considerada hermética si se produjese una real adhesión entre el sellador y la pared dentaria.

Ainley (1970) manifiesta: "Hasta que no sea desarrollada una técnica que permita una unión molecular entre obturación y estructura dentaria, la total obturación del conducto radicular será imposible". De esto cabe deducir que la obturación endodóntica consiste en la adaptación del material de las paredes del conducto radicular, dependiendo el sellado del ajuste de los conos y de la capacidad selladora del cemento.

Todos los selladores sufren deterioro con el transcurso del tiempo, lo cual atenta contra su capacidad selladora.

El grado de adaptación del sellador a las irregularidades de las paredes dentarias está íntimamente ligado al corrimiento del cemento dentro de los conductos radiculares.

El índice del crecimiento depende en parte del tiempo del endurecimiento del sellador.

Algunos selladores, como, por ejemplo, el TubliSeal, tienen un alto corrimiento, pero que se mantiene por poco tiempo debido a su fraguado veloz. Esta situación deberá ser considerada, dado que si el corrimiento desaparece rápidamente, el sellador no podrá ser comprimido contra las paredes del conducto durante las maniobras de condensación lateral o vertical.

El exceso de corrimiento presenta el inconveniente de incrementar la posibilidad de sobreobturación. La capacidad de sellado de los cementos también está relacionada con el tiempo de endurecimiento de los mismos. Los selladores que endurecen muy lentamente son fácilmente solubilizados por los fluidos tisulares, predisponiendo a la filtración.

9.- Posible desobturación del conducto radicular: Existen dos situaciones en las cuales es menester la remoción del material de obturación del conducto radicular.

Una, la eliminación total para permitir rehacer un tratamiento endodóntico previo deficiente y la otra la eliminación parcial, con el objeto de preparar el conducto para recibir un anclaje protésico. Los conos de gutaperchas por su solubilidad en cloroformo, xilol, eucaliptol, etc., pueden ser fácilmente retraídos de los conductos, permitiendo la desobturación parcial o total.



### Cono de Gutapercha

La gutrapercha fue introducida en el campo endodóntico por Bowman en 1867. Producto de secreción vegetal, es químicamente un polímero.

Desde el punto de vista molecular, la gutapercha es el isómero trans del polisopreno y se encuentra en forma cristalina en aproximadamente 60 %. El isómero cis es una goma natural de forma amorfa. La similar estructura molecular de la gutapercha y la goma explica muchas de las similitudes en sus propiedades físicas, si bien el comportamiento mecánico de la gutapercha se parece más al de los polímeros parcialmente cristalizados, debido a la diferencia crucial de forma.

La disposición lineal de sus moléculas la hace más dura y quebradiza que su isómero la goma natural. Es rígida a temperatura ordinaria, haciéndose flexible entre 25 grados centígrados y 30 grados centígrados y blanda a los 60 grados centígrados aproximadamente.

Expuesto por cierto tiempo a la acción del aire y la luz, los conos de gutapercha se tornan quebradizos debido a un proceso de oxidación degenerativa.

Oliet y Sorin (1977) observaron que las propiedades físicas de los conos de gutapercha se modifican con el correr del tiempo. Estos autores realizaron controles durante 24 semanas, notando los mayores cambios entre 40 y 60 días. La intensidad de estas alteraciones es directamente proporcional al aumento de la temperatura, por lo cual recomiendan la conservación de los conos de gutapercha en lugares frescos.

La acción termica produce modificaciones (estado natural de la gutapercha) se la somete a temperaturas de fusión ( 65 grados centígrados), obtenemos una gutapercha amorfa que al ser enfriada normalmente adopta una nueva forma cristalina llamada gutapercha beta, que es la que se expende en el comercio dental.

En cambio con el enfriamiento lento de la gutapercha amorfa, se produce la cristalización de la misma nuevamente en su forma alfa.

La modificación en las cadenas moleculares altera las características térmicas del material y por ello la gutapercha Beta posee una temperatura de fusión diferente a la gutapercha alfa. Temperatura de fusión de la gutapercha alfa: 65 grados centígrados, temperatura de fusión de la gutapercha Beta: 56 grados centígrados.

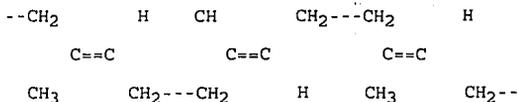
Friedman y col. (1977) analizaron la composición química y el componente físico de 5 marcas de conos de gutaperchas obteniendo los siguientes resultados:

Gutapercha...	18.9 % a 21.8 %
Oxido de zinc...	59.1 % a 75.3 %
Sulfatos metálicos...	1.5 % a 17.3 %
Cera y/resinas...	1.0 % a 4.1 %

Si bien existen varias variaciones en cuanto a la proporción en que interviene cada componente, es importante destacar el mantenimiento, en las diferentes marcas, de una constante entre la cantidad de elementos orgánicos (gutapercha y cera y/o resina) 23.1 % aproximadamente y elementos inorgánicos (óxido de zinc y sulfatos metálicos) 76.4 % aproximadamente.

Estos autores también observaron que el contenido de gutapercha es inversamente proporcional al de cera y/o resina, en tanto el óxido de zinc lo es al de sulfatos metálicos.

El exceso de óxido de zinc disminuye la capacidad de elongación de la gutapercha, volviéndola más frágil y atentando contra el corrimiento del material. La falta de corrimiento disminuye la posibilidad de adaptación del material. La falta de corrimiento disminuye la posibilidad de adaptación del material a las paredes del conducto radicular. El corrimiento de la gutapercha surge a partir de la capacidad de viscoelasticidad. Esto significa que, sometida dentro del conducto a una fuerza de condensación mantenida durante un breve lapso, el material se deforma plásticamente. Cuanto mayor es su deformación plástica, mayor es el corrimiento. por otra parte, si para ganar corrimiento es disminuida excesivamente la cantidad de óxido de zinc, el cono pierde rigidez doblándose con facilidad. Esta situación impediría el uso de los números más finos.



Fórmula de la gutapercha cristalizada en forma Beta.

La radiopacidad de los conos de gutapercha está dada fundamentalmente por la presencia de los sulfatos de metales pesados adicionados. El grado de radiopacidad es variable en las

diferentes marcas. Los estudios de bicompatibilidad muestran a la gutapercha como un material bien tolerado.

Los hallazgos de Schilder y col. (1974) respecto a las propiedades termomecánicas de la gutapercha, permiten reforzar el concepto de viscoelasticidad del material. Dichos autores comprobaron que sometida la gutapercha a calor y presión en un sistema traxial o sea en tres paredes (semejante a lo que acontece en el sistema de conductos radiculares), se necesitaría una fuerza clínicamente imposible de realizar a fin de obtener la compresión del material. Se entiende por compresión a la disminución de la distancia intermolecular del mismo. Lo que en realidad es logrado en esta situación, es la compactación del material por eliminación de los espacios normalmente existentes como consecuencia de su fabricación.

La ausencia de compresión significa que por más que se ablande y ataque la gutapercha contra las paredes del conducto radicular, no se producirá en ningún momento un fenómeno de resorte o rebote del material contra dichas paredes.

Los conos de gutapercha se elaboran de diferentes tamaños, longitudes y en colores que van del rosa pálido al rojo fuego.

Son manufacturados en dos formas diferentes conos estandarizados y no estandarizados.

Debido a que los conos estandarizados poseen una configuración afinada y un diámetro similares a los de los instrumentos utilizados en los conductos radiculares, estos conos (numero 15 a 140) son usualmente empleados como conos primarios.

Los conos no estandarizados ( o convencionales ), de configuración afinada son utilizados como conos secundarios o auxiliares en la condensación lateral o vertical. Debido a su forma más infundibular, los conos convencionales en los tamaños XXfino, Xfino - fino actúan como conos primarios mas rigidos que los pequeños estandarizados, en el caso de conductos pequeños.

Los conos de gutapercha pueden ser adquiridos en recipientes estériles y deben de ser refrigerados para prolongar su vida útil de almacenamiento. Cuando la gutapercha adquiere un carácter quebradizo debido al envejecimiento y a la oxidación deber ser descartada, aunque se ha demostrado que puede ser rejuvenecida calentamiento y enfriamiento alternados.

#### VENTAJAS DE LA GUTAPERCHA

- 1.- Pueden ser compactas y se adaptan extremadamente bien a las irregularidades del conducto mediante los métodos de condensación lateral y vertical.
- 2.- Se disuelve con facilidad. La gutapercha se disuelve con algunas substancias disolventes, generalmente cloroformo y xileno. La disponibilidad de estos disolventes hace de la gutapercha un material de obturación de conductos muy versátil. El cloroformo disuelve por completo la gutapercha, que se emplea entonces como cloropercha; el eucaliptol disuelve particularmente la gutapercha y se utiliza como eucapercha. El cloroformo también puede reblandecer este material, que se emplea entonces como método de impresión interna de los conductos de mayor tamaño.

- 3.- Inerte. La gutapercha es el material menos reactivo de todos los empleados en odontología clínica.
- 4.- Tolerancia hística. La gutapercha es tolerada por los tejidos (no alérgicos).
- 5.- Estabilidad dimensional. La gutapercha apenas presenta cambios dimensionales después de endurecida, a pesar de las modificaciones de temperatura.
- 6.- No alteran la coloración de los dientes.
- 7.- Opacidad radiológica. La gutapercha es radiopaca y se reconoce fácilmente en la radiografía, como sucede con la mayoría de los materiales de obturación endodónticos.
- 8.- Plastificación con el calor. El calentamiento de la gutapercha permite su comprensión con instrumentos atacadores, aumentando así su volumen.
- 9.- Pueden ser fácilmente retirados del interior del conducto cuando es necesario.

#### DESVENTAJAS DE LA GUTAPERCHA

- 1.- Falta de rigidez. La gutapercha se dobla con facilidad cuando se comprime lateralmente, lo que dificulta su aplicación en los conductos de pequeño tamaño (es decir menor de 35).
- 2.- Carece de adherencia. La gutapercha no se adhiere a las paredes del conducto; en consecuencia, es necesario aplicar sellador.
- 3.- Puede ser fácilmente desplazada mediante presión. La gutapercha permite la distorsión vertical por medio del estiramiento. Este fenómeno no es capaz de inducir una sobre

extensión durante el proceso de condensación. A menos que se encuentre una obstrucción o que se encuentre rodeado por un asiento apical definido, la gutapercha puede ser introducida con facilidad más allá del foramen apical. Con el fin de asegurarse que esto no ocurra es necesaria una meticulosa preparación endodóntica con la creación de un asiento definido o estrechez a nivel de la porción apical en la unión dentina cemento.

#### SELLADORES

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

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

La mayoría de los selladores del conducto radicular contienen cemento de óxido de zinc y eugenol, aunque también se utilizan otras resinas. Los selladores del conducto radicular, para que sean eficientes, deben producir un sellado que sea tolerado por el tejido periapical.

En la actualidad, todos los selladores muestran una buena capacidad de sellado, aunque producen inflamación periapical variable, de intensidad leve a grave, a los pocos días de la cementación.

El sellador del conducto radicular actúa como:

1) Agente de fijación para cementar el cono primario bien asentado en un conducto, de modo muy similar a la fijación de una incrustación en una preparación cavitaria mediante la cementación de fosfato de zinc.

2) Un obturador que suprime las discrepancias presentes entre el cono y las paredes del conducto.

3) La función más importante de los selladores de material semisólido es su efecto lubricante. La gutapercha material de escasa rigidez, debe lubricarse correctamente para que alcance la posición deseada en la región apical de la preparación. por ello la selección del sellador depende, hasta cierto punto, del grado de lubricación en cada caso, ya que hay numerosos selladores con distintas propiedades físicas.

Antes de endurecerse, el cemento debe poder fluir y obturar los conductos acceso y los foramina apicales múltiples mediante las técnicas de condensación lateral y vertical.

Todos los selladores son radiopacos, por lo que es fácil visualizarlos en la radiografía. Esta propiedad es muy importante, ya que permite detectar la presencia de conductos accesorios, áreas de reabsorción, fracturas radiculares y la forma del foramen apical y otras estructuras de interés.

Los selladores más populares contienen agentes antibacterianos, por lo que el efecto germicida aparece inmediatamente después de una colocación.

Todos los cementos selladores altamente tóxicos cuando están recién preparados. Sin embargo, su toxicidad se reduce en gran medida una vez solidificado.

## A) CEMENTOS CON BASE DE OXIDO DE ZINC EUGENOL Y SIMILARES

El óxido de zinc eugenol ha sido profundamente investigado y utilizado en la práctica clínica, como protector dentario y material de obturación temporario de cavidades.

Sobre la base de óxido de zinc eugenol han sido elaborados distintos selladores endodónticos, adicionándoles sustancias para modificar su velocidad de endurecimiento, corrigiendo, radiopacidad, bicompatibilidad, etc.

La combinación del óxido de zinc con el eugenol asegura el endurecimiento de estos cementos para un proceso de quelación, cuyo producto final es el eugenolato de zinc. El incremento de la humedad y la temperatura, cuyo producto final es el eugenolato de zinc. El incremento de la humedad y la temperatura aceleran el endurecimiento del cemento.

Jonck y col. (1979) encontraron un aumento de la cantidad de zinc en la dentina de las piezas dentarias obturadas endodónticamente con cementos con base de óxido de zinc eugenol. De acuerdo con dichos autores, la presencia de agua en el conducto produce hidrólisis del óxido de zinc eugenol, dando como resultado la liberación del zinc. El zinc migraría vía conductillos dentarios hacia la dentina y allí reemplazaría al calcio de la proción mineral, lo cual torna más quebradiza la estructura dentaria.

la obturación de conductos con óxido de zinc eugenol, mostraron una importante respuesta inflamatoria apical y periapical.

Cemento de Grossman (Proco-Sol, Non-Staining)

## Cemento de Grossman (Proco-Sol, Non-Staining)

### Polvo

Oxido de zinc... 42 partes

Resina hidrogenada... 22 partes

Subcarbonato de bismuto 15 partes

Sulfato de bario... 15 partes

Borato de sodio anhidro.. 1 parte

### Líquido:

Eugenol

El óxido de zinc representa el componente fundamental del polvo y su combinación con el eugenol asegura el endurecimiento del sellador. El agregado de resinas aumenta la plasticidad y adhesividad del cemento.

El subcarbonato de bismuto le otorga suavidad, en tanto que el borato de sodio retarda el tiempo de endurecimiento del sellador.

El eugenol líquido de la fórmula, antiséptico y anodino, con capacidad quelante en presencia de óxido de zinc.

Incoloro o amarillo claro, el obscurecimiento por acción de la luz y el aire presenta su transformación ácido cariofilico, momento en el cual debe ser descartado su uso. Se comporta como irritante del tejido pulpar y periapical.

La preparación del cemento debe ser realizada espatulado polvo y líquido en una loseta de vidrio pulido, tratando de incorporar lentamente la mayor proporción de polvo posible,

El correcto espatulado permite incorporar una mayor cantidad de polvo, disminuyendo con ello la proporción de eugenol libre, lo que reduce el poder irritante del cemento. Las mezclas excesivamente fluidas aumentan en general, la contracción de los cementos. El Cemento de Grossman posee un tiempo de endurecimiento sumamente lento.

Dentro del conducto radicular, el tiempo de endurecimiento se reduce debido al grado de humedad y a la temperatura existente.

La radiopacidad del Cemento de Grossman, comparada con la de otros selladores es mediana, y aunque para Grossman ella depende de la presencia del sulfato de bario.

El cemento de Grossman se considera de moderado corrimiento.

Los cementos de óxido de zinc y eugenol muestran, en general, contracciones mayores con el correr del tiempo.

A pesar de la resina que contiene, el cemento no contiene una adecuada adhesión a las paredes dentarias.

Presenta un correcto sellado en las obturaciones con Cemento de Grossman.

El poder antibacteriano es considerable.

Respecto a su bicompatibilidad, presenta toxicidad acentuada durante las primeras horas, tronándose luego moderada.

Hay ausencia de reacción inmunológica con el uso del cemento de Grossman.

La sobreobtención accidental con Cemento de Grossman se reabsorbe muy lentamente, comportándose como un material altamente irritante para los tejidos periapicales.

Capurro (1964) evaluó radiográficamente en la zona periapical la velocidad de reabsorción de dicho cemento, observando que 1 mm. de superficie radiográfica del mismo era reabsorbida en aproximadamente 12 meses.

Cemento de Rickert (Kerr Pulp Canal Sealer.-Sybron Kerr-  
,Michigan,USA)

Polvo:

Plata precipitada...	30 g
Oxido de zinc...	41.21 g
Aristol...	12.79 g
Resina blanca...	16 g
Líquido:	
Esencia de clavo...	78 cc
Bálsamo del Canadá...	22 cc

La plata precipitada se dispersa fácilmente en la zona perapical, siendo rodeada rápidamente por los fagocitos. Dando el tamaño de las partículas del material, resulta necesaria la acción conjunta de varios macrófagos, constituyendo células gigantes de cuerpo extraño.

El aristol (Diyodotimol) posee un 43 % de yodo, que se desprende en forma lenta y en menor proporción que en el yodoformo, siendo por ello su acción más débil y menos irritante.

El Cemento de Ricket es preparado mezclando el contenido de una cápsula de polvo con una gota de líquido.

El endurecimiento "in vitro" de la mezcla comienza a producirse entre 15 y 30 minutos, para completarse a la hora de preparada. Teniendo en cuenta que el endurecimiento se acelera en el interior del conducto por la presencia de mayor humedad y temperatura el tiempo útil de trabajo del sellador resulta considerablemente escaso.

Su alta radiopacidad, comparada con la de otros selladores con base de óxido de zinc eugenol, es debida principalmente al efecto de la plata precipitada.

Weisman (1970) lo considera con menor corrimiento que el Tubli Seal y la Kloropercha y no mayor que el Diaket, AH 26 y Cemento de Grossman.

Respecto a su estabilidad dimensional, presenta los índices más bajos de contracción.

La adhesión del cemento de Rickert a las paredes dentarias es escasa.

Presentan poca actividad antibacteriana.

Presenta poca irritación a los tejidos.

La toxicidad del Cemento de Rickert es importante durante las primeras horas, pero el efecto se reduce pronto debido al rápido endurecimiento del sellador.

El material sobre obturado tiende a ser reabsorbido, y partículas de plata se observan en el interior de los fagocitos.

**Tubli Seal (Sybron Kerr, Michigan USA)**

Composición aproximada de la mezcla de la base y el catalizador:

Oxido de zinc...	57.40 %
Trióxido de bismuto...	7.50 %
Oleoresinas...	21.25 %
Yoduro de timol...	3.75 %
Aceites...	7.50 %
Modificador...	2.60 %

El Tubli Seal es presentado en dos tubos (base y catalizador). Su preparación debe ser realizada \*espatulando porciones iguales de cada tubo, hasta obtener una mezcla homogénea. El material recién preparado tiene una consistencia fluida y coloración blanquecina.

Su endurecimiento dentro del conducto radicular es rápido, presentando por lo tanto dificultades cuando se desea corregir la obturación en forma inmediata. Debido a ello, en las piezas dentarias con varios conductos radiculares, las maniobras de obturación deben ser aceleradas o, en su defecto, preparar una mezcla de sellador para conducto a obturar.

Los resultados "in vitro" indican para el Tubli Seal un tiempo de endurecimiento de aproximadamente 17 minutos.

Su radiopacidad es adecuada, lo que depende, fundamentalmente, de la presencia del trióxido de bismuto y de yoduro de timol. Entre los cementos con base de óxido de zinc eugenol, el Tubli

Seal es menos radiopaco que el cemento de Rickert y más radiopaco que el Cemento de Grossman.

Apenas preparada la mezcla, posee un alto corrimiento, pero disminuye más rápidamente debido al endurecimiento del sellador. Tiene mayor corrimiento que los cementos de Rickert y Grossman. Si bien esto es una ventaja para la obturación de infractuosidades, conductos laterales, delta apical, etc., presenta el inconveniente de aumentar la posibilidad de sobreobturación. Es conveniente llevar el material con instrumento de mano (limas K), tratando de pincelar ligeramente las paredes del conducto radicular. La coloración de una cantidad excesiva de sellador, lleva también implícito el peligro de sobreobturación por la impulsión que sufre el material con el cono de gutapercha.

El grado de sellado obtenido en las obturaciones con Tubi Seal puede ser considerado satisfactorio.

#### B) RESINAS PLASTICAS

AH 26 (De Trey Freres S.A., Suiza)

Es una epodixiresina, también llamada resina etoxilina, y contiene macromoléculas alifáticas aromáticas que deben ser unidas entre sí por un endurecedor.

Fue introducida en el campo endodóntico por Schroeder en el año de 1954.

Polvo:

Polvo de plata... 10 %

Oxido de bismuto... 60 %

Dióxido de titanio... 5 %

Hexametilentetramina... 25 %

Resina:

De aspecto viscoso y transparente.

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

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

La hexametilentetramina o metenamina actúa como endurecedor atóxico en la unión polvo -galea. Es químicamente reductora y el pH ácido libera formaldehído fórmico posee un efecto similar al troximetileno, pero a diferencia de éste se presenta en gas.

La porción adecuada de preparación es de dos partes de polvo por una jalea, en volumen.

El aumento de la cantidad de polvo más allá de la relación 2 a 1, produce un efecto tóxico importante. esto debe tenerse en cuenta dado que, de acuerdo con las indicaciones detalladas en el prospecto, sería factible el calentamiento de la loseta durante el espatulado, a fin de incorporar mayor cantidad de polvo a la mezcla.

A temperatura corporal el AH 26 endurece entre 24 y 48 horas, en tanto que a temperatura ambiente (20 grados centígrados) demora 5 y 7 días.

Una vez curada la resina se presenta como material dura y químicamente resistente.

Su radiopacidad es importante debida al alto peso atómico de varios de sus componentes.

Este sellador presenta un alto corrimiento. Esta situación es comprobable clínicamente, dado que dentro del conducto radicular el material fluye con facilidad al ser impulsado por los instrumentos de mano o de espiral de lentulo. En las obturaciones con este material las maniobras deben ser cuidadosas para evitar las posibles. sobreobturaciones accidentales.

Su adhesividad es significativa aún en ausencia de humedad.

Fogel (1977) destaca el sellado adecuado conseguido con este material aun después de 30 días de insertado.

El efecto antibacteriano del AH 26 es escaso y sólo se manifiesta al comienzo de su polimerización. Esto se debe a la liberación de formoladehido, producida por la acción y desdoblamiento de la hexametilteramina.

La acción antibacteriana de AH 26 sólo se desarrollaría durante las dos primeras horas de preparado el material.

El AH 26 no tiene acción terapéutica, sino exclusivamente de relleno.

El AH 26 produce una reacción inmediata o moderada que se suaviza con el correr del tiempo.

La sobreobturación accidental con AH 26 es clínico-radiográficamente bien tolerada por los tejidos periapicales, dependiendo su evolución de la cantidad y condensación de la misma.

**Diaket A (Espe GMBH, Seefeld/Oberbay. Germany)**

Es una resina polivinílica en un vehículo policentónico con el agregado de dihidroxi-hexacloro-difenilmetano (Hexaclorofeno) como antiséptico. Fue introducida por Schmitt en el año de 1951.

**Polvo:**

Fosfato de bismuto...	0.300 g
Oxido de zinc...c.s.p.	1.000 g.

**Jalea:**

Hexaclorofeno...	0.050 g
Diclorodifeno...	0.005 g
Trietanolomina...	0.002 g
Acetofenofa de propionilo..	0.760 g

Copolímeros de acetato de vinilo,  
cloruro de vinilo, vinilisobutiléter.

..c.s.p.	1 g
----------	-----

Ambos frascos vienen acompañados en la caja por un disolvente miscible en agua, poco volátil y considerablemente bactericida.

**Disolvente:**

Diclorofeno...	0.0005 g
Diacetato de trietilenoglicol...	0.115 g

El polvo es el que le otorga radiopacidad a la mezcla debido a la presencia de bismuto.

El hexaclorofeno posee una acción bacteriostática superior al fenol y es parcialmente inactivado cuando entra en contacto con los líquidos organicos.

La porción observar correctamente la relación polvo jalea. Una pasta muy consistente endurece con rapidez, pierde adhesivo y dificulta su introducción en el conducto radicular. Si es poco consistente disminuye su radiopacidad, aumenta la acción irritante y por su fluidez, predispone a las sobreobturaciones.

El tiempo de endurecimiento es de 2 a 3 horas. Su manipulación se ve dificultada porque el material, adquiere rápidamente una consistencia viscosa, reduciendo el tiempo de trabajo a 6 minutos aproximadamente.

El indice de corrimiento es bajo, posee estabilidad dimensional, y muy poca solubilidad presenta la capacidad de adhesividad, aún en presencia de humedad.

Presenta un correcto sellado acompañado de conos de gutapercha.

### C) RESINAS HIDROFILICAS

Hydron (NPD Dental Systems, Inc. New York, U.S.A.)

Es una resina hidrofílica acrílica que fue introducida en el campo endodóntico en el año de 1975. La obturación de los conductos radiculares con Hydron se realizan en el año de 1975. La obturación de los conductos radiculares con Hydron se realiza llevando el material mediante un sistema de inyección

con jeringa, empleando agujas del calibre correspondiente al último instrumento utilizado en la preparación quirúrgica.

La caja del Hydron contiene 1) sobres con jalea 2) comprimidos plásticos que contienen el polvo, 3) agujas de diferentes calibres para llevar el material al interior del conducto radicular, 4) jeringa plástica o metálica de inyección.

Composición del Hydron:

Polvo:

Sulfato de bario... 99.5 %

Benzoil peróxido... 0.5 %

Jalea:

Poli (2 hidroxietilmetacrilato)

La jalea es un gel hidrofílico basado en los productos de reterificación alcohólica de metacrilato con etilenglicol.

Modo de preparación: Sobre una loseta de vidrio se mezclan con espátula metálica, una medida o sobre de jalea con el polvo contenido en una cápsula.

Previamente a la mezcla es conveniente diseminar el polvo a fin de evitar la formación posterior de grumos. El polvo se agrega a la galea espatulando con cuidado para lograr una mezcla homogénea o también se puede utilizar un amalgamador.

Es aconsejable tener preparada la aguja seleccionada de acuerdo con el calibre del instrumento empleado en último término. Las agujas vienen numeradas en relación con los instrumentos endodónticos de la serie estandarizada.

Como control, antes de proceder a la obturación, es conveniente probar la aguja en el conducto y hacerle una pequeña marca a la medida de la conductometría.

El espatulado de la pasta deberá prolongarse durante 50 segundos y por no más de un minuto. Pasando este tiempo la mezcla tomará un color rosa pálido, lo cual indica el comienzo de la polimerización. Finalizando el espatulado deberá cargarse el receptáculo de la aguja, evitando las burbujas de aire. Realizada esta maniobra se enrosca la aguja ya cargada a la jeringa. De esta manera se lleva la aguja al interior del conducto radicular de acuerdo con la medida de la conductometría registrada. Ya en la zona apical se retira 1 mm. y se gira la rosca del émbolo en el sentido de las agujas del reloj para ir descargando el material. Este procedimiento debe ser continuado a lo largo de todo el conducto radicular, evitando la introducción de burbujas de aire.

También existe una presentación donde se descarta la jeringa metálica a rosca, reemplazándola por una jeringa de plástico con el émbolo la presión o bien por una jeringa metálica tipo pistola, que facilitan la tarea de descarga del material.

Previamente a la obturación, el conducto radicular deberá estar seco. A pesar que el Hydron polimeriza en presencia de agua, con el exceso de esta adquiere una estructura esponjosa demorando su endurecimiento total. Por ello el Hydron es blando en los tejidos (zona periapical) y duro bajo condiciones atmosféricas.

El tiempo de trabajo es muy reducido (entre 5 y 10 minutos), lo cual es un inconveniente en la obturación de piezas dentarias con varios conductos. La situación se complica aún más si difieren los calibres de los conductos instrumentados, pues en este caso se hace necesario el recambio de la aguja. Esta circunstancia obliga a la preparación de una mezcla de Hydron por cada conducto a obturar.

El tiempo de endurecimiento es de aproximadamente de 15 minutos y la obturación, tal como la recomienda sus precursores, debe ser realizada con Hydron exclusivamente, sin la adición de conos de gutapercha.

Puede presentar con frecuencia la presencia de burbujas de aire que quedan atrapadas entre descarga y descarga del material.

La radiopacidad depende únicamente del polvo que contiene sulfato de bario.

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

El Hydron es considerado por sus precursores como dimensionalmente estable, una vez que alcanza su equilibrio acuoso. El exceso de agua modifica la estructura del material.

Una vez polimerizado el Hydron posee una dureza apreciable, pero si se somete al contacto con los líquidos vuelve a ablandarse y expandirse.

A pesar del ajuste del material a la pared dentaria, su capacidad de sellado es deficiente, debido a la absorción de líquidos en medio húmedo. Esta situación debe ser considerada

dada la presencia frecuente de humedad tisular, exudado y/o sangre en la zona apical y periapical.

Si bien el Hydron no posee acción antibacteriana, tampoco estimularía el crecimiento de microorganismos.

#### D) GUTAPERCHA MODIFICADA

Kloroperka N/O (Unión Broach Co., U.S.A.)

Polvo:

Bálsamo del Canadá...	19.6 %
Resina de Colofonia...	11.8 %
Gutapercha...	19.6 %
Oxido de Zinc...	49.0 %

Líquido:

Cloroformo.

La pasta preparada contiene 1 gr. de polvo por 0,6 g. de cloroformo.

El cloroformo actúa como disolvente antiséptico y junto con la resina colofonia le otorgan adherencia a la pared del conducto radicular.

Preparación de la pasta: Se vierte una pequeña cantidad de cloroformo en el vidrio de reloj o en un godete, sobre el que se coloca polvo hasta hasta que absorba totalmente el líquido. Inmediatamente hay que agregar más cloroformo para lograr la completa saturación. Luego de algunos minutos la pasta estará lista para ser llevada al conducto.

Técnica de aplicación: La Kloroperka N/O se introduce en el conducto radicular con una espiral de lentulo accionada a

torno en conductos estrechos o a mano en conductos amplios, cuidando de no sobreobturar. Se elige un cono de gutapercha que corresponda al calibre del último instrumento utilizado y se le secciona su porción terminal para lograr mayor ajuste apical y evitar la sobreobturación. Posteriormente, se introduce el cono seleccionado mojado en cloroformo y se procede a la colocación y condensación de nuevos conos también embebidos en cloroformo, hasta la total obturación del conducto.

## CAPITULO IV

### Técnicas de instrumentación.

#### Definición.

Es la eliminación de exéresis de toda la pulpa, tanto coronaria como radicular, completando con la preparación y rectificación de los conductos radiculares y la mediación antiséptica.

Schilder definió la meta general de la preparación de un conducto como:

Es preciso limpiar y preparar los conductos radiculares: limpiarlos de residuos orgánicos y prepararlos para recibir una obturación tridimensional hermética de todo el conducto radicular.

Desbridamiento.- Consiste en retirar del sistema de conductos radiculares los irritantes existentes o potenciales. El objetivo es eliminarlos; pero en realidad solo ocurre una reducción importante. Los irritantes consta de los siguiente, por separado o en combinación: bacterias, productos bacterianos de desecho, tejido necrótico, desechos orgánicos, tejido vital, productos salivales de desecho, hemorragia y otros.

El principio del desbridamiento es sencillo; los instrumentos deben aislar todas las paredes y desprender todos los desechos. Después los irrigantes lavan del conducto todos los desechos desprendidos y suspendidos.

#### PREPARACION.

Schilder resumió así los principios de la preparación:

Producir una forma crónica continua desde la porción apical hasta la coronal, la preparación apical deber ser hasta como sea conveniente.

**Ensanchamiento.**- Debe ser lo suficiente para lograr un desbridamiento adecuado y para permitir también la manipulación y el control de los materiales y los instrumentos de obturación, pero no demasiado a fin de disminuir las posibilidades de que ocurran errores de procedimiento y debilitamiento innecesario de la raíz.

**Conicidad.**- En general, debe bastar para que permita la penetración profunda de los espaciadores, condensadores, o ambos, al obturar con gutapercha.

El ajuste adecuado es un reflejo de la preparación para obturar. En otras palabras, si la técnica es de condensación lateral\* o vertical, es preciso agrandar y hacer divergente el conducto para permitir el control y lograr profundidad adecuada al insertar un espaciador o condensador.

Con el objeto de conformar lo anterior durante la preparación de conductos, se prueban los instrumentos seleccionados para obturar. Cuando la conicidad del conducto basta para permitir que el espaciador penetre con profundidad en el conducto (1 a 2 mm del tope apical), con cierto espacio contiguo para la gutapercha, su convergencia apical es correcta.

Con la condensación lateral, se sabe mientras más profundo llegue el espaciador en la primera

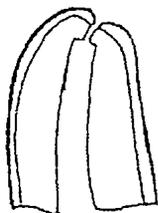
inserción a lo largo de la gutapercha, mejor será el sellado apical.

**Preparación apical.-** La matriz apical tiene dos fines; primero ayuda a confinar los instrumentos, materiales y sustancias químicas al espacio del conducto, y segundo, crea una barrera contra la cual se condensa la gutapercha.

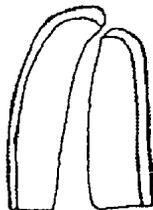
**Tope apical.-** Es la creación de una barrera completa en el extremo de la preparación.

**Asiento apical.-** Es la ausencia de una barrera total pero si la presencia de una construcción.

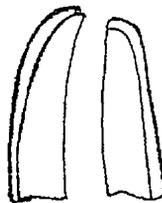
**Apice abierto.-** La preparación apical se percibe como un cilindro abierto (ni una barrera ni una construcción).



Tope apical



Asiento apical



Apice abierto

#### Principios básicos de la instrumentación.

- 1.- Siempre se trabajan las minas en un conducto lleno de irrigante.
- 2.- Se irriga frecuentemente y con abundancia. Esto es obligatorio entre cada cambio de tamaño de instrumento.

- 3.- Para determinar el tamaño del conducto y su configuración, siempre se explora con las limas más pequeñas. Nunca se debe intentar ensanchar el conducto sino hasta establecer las longitudes finales de trabajo corregidas.
- 4.- El ensanchamiento se hace de modo progresivo, usando limas cada vez mayores; nunca se pasa por alto un tamaño inmediato.
- 5.- Se desprenden los desechos y se quita la dentina de las paredes sólo en el movimiento hacia afuera (limado periférico) con una acción de rotación en o cerca de la longitud.
- 6.- Se evita la fijación de los instrumentos al insertarlos. Se meten las limas dirigiéndolas a la longitud con un intento de movimiento de vuelta. Esta es un movimiento de las limas hacia atrás y adelante entre los dedos pulgar y medio mientras se trabajan de manera continua en sentido apical. El hecho de efectuar un alisado durante el movimiento hacia afuera, ayudan a evitar el empacado de desechos en la región apical y reducir al mínimo la salida del material por el ápice.
- 7.- En la técnica de retroceso, el ensanchamiento se emplea en la preparación apical y para el libramiento del ápice. El resto, o la fase de retroceso de la preparación, se lleva a cabo mediante un limado periférico.
- 8.- El limado es un desgaste dentinario o el movimiento de alisado que se consigue con un movimiento de tracción.
- 9.- El limado solo se efectúa sólo con limas y no ensanchadores.
- 10.- Luego de cada inserción y tracción de alisamiento de la lima, se retira y se eliminan los desechos de sus canales. Después

se vuelve a meter en el conducto para alisar la siguiente pared.

- 11.- Se retiran los desechos de la lima con una gasa o un rollo de algodón húmedo con alcohol.
- 12.- Se efectúa el limado en toda la técnica de preparación ordinaria.
- 13.- Se eliminan eficazmente los desechos sólo donde las limas tocan y alisan en realidad las paredes; las regiones inaccesibles son difíciles de desbridar.
- 14.- Con instrumentos pequeños; se regresa con frecuencia a la longitud de trabajo. Se rotan para desprender virutas y desechos empacados en las regiones apicales de la preparación. Esto se conoce como recapituación y debe hacerse por lo menos entre cada tamaño de instrumento. Durante la recapituación no se alisan las paredes ni se amplía el conducto.
- 15.- Los conductos pequeños, curvos, requieren más precaución al prepararlos hasta la longitud.
- 16.- Es posible el ensanchado irregular causado por las limas en su intento por enderezarse motive errores de procedimiento a menos que se tenga cuidado.
- 17.- En los molares debe tenerse precaución para no sobre preparar las paredes del conducto hacia la bifurcación.
- 18.- Es indensable e innecesario tratar de quitar los escalones creados u otras irregularidades formadas durante la preparación.

- 19.- Se intenta contener todo (instrumentos, irrigadores, desechos, materiales de obturación) dentro del conducto. Todos son irritantes y provocan inflamación.
- 20.- Si el agujero apical ya es muy grande, pudiera ser imposible crear un tope apical.
- 21.- La falta de un tope apical es indicación para usar la técnica de la punta hecha a la medida (reblandecida con un solvente para gutapercha), a fin de impresionar y adaptar la porción apical de la punta.
- 22.- Nunca se debe intentar forzar o rotar una lima que presenta fijación. Lo anterior tiende a desenroscar, debilitar y a romper los instrumentos.

#### Técnicas de Instrumentación

##### Técnica estandarizada:

El resultado buscado al final es crear una preparación con el mismo tamaño, forma y conicidad que un instrumento estandarizado. La técnica es un derivado de la estandarización de los tamaños, introducida en la década de los cincuentas como guía para los fabricantes de instrumentos endodónticos.

##### Técnica de retroceso:

Es un método relativamente reciente 1969, Clem fué el primero en describirlo.

El retroceso crea un flujo más uniforme y una preparación más piramidal desde apical hasta coronal.

##### Objetivo:

Consiste en preservar la porción apical de la preparación debe ser hasta como sea conveniente con una creciente conicidad a través del resto del conducto. Así mismo, la preparación apical final debe quedar en o cerca de la posición del conducto original.

**Método:**

Preparación apical: A fin de conservarla pequeña pero desbrida, se ensancha el ápice de 1 a 2 mm del conducto ampliado solamente uno o dos tamaños más grandes que la primera lima que presenta cierta fijación.

La preservación apical es más pequeña conforme la curvatura. Si esta es más ligera la lima apical muestra, no debe ser mayor del No. 20 El conducto ligeramente curvo o recto provee más espacio para la lima apical muestra.

Si la parte apical del conducto curvo es anatómicamente mayor del No. 25, no se instrumenta agrandarla más allá de la lima que muestra cierta fijación. En otras palabras, se usa cualquier instrumento que se fije ligeramente a la longitud; este será el tamaño de la lima apical muestra. Se comienza el retroceso a partir de ahí.

Preparación restante: Al concluir la preparación apical, se obtiene la conicidad acortando casi 0.5 mm la distancia de trabajo de cada instrumento sucesivamente mayor y mediante limado periférico.

Recapitulación: Luego de cada lima de retroceso, se vuelve hasta la longitud con la lima apical maestra. Se trabaja con cuidado el instrumento para aflojar los desechos.

Irrigación: Se emplea al menos 1 ml de solución entre cada tamaño de lima y luego de recapitular.

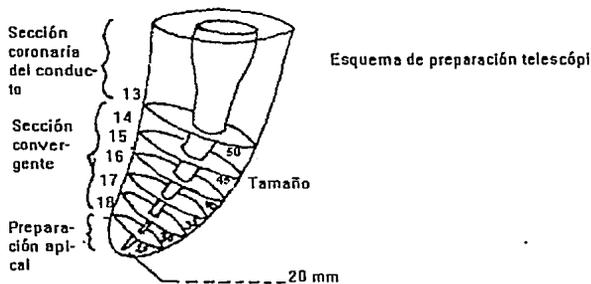
Tamaño de la preparación. Por lo regular es preciso usar los instrumentos de retroceso hasta por lo menos los Nos. 60 a 70. Esto debe producir un desbridamiento conveniente así como conicidad para permitir la penetración del espaciador. En los conductos más grandes está indicado el retroceso con instrumentos de mayor tamaño.

#### Técnica de instrumentación telescópica.

Consiste en el empleo de una técnica de ensanchamiento es la reutilización de instrumentos un tamaño menor que el último empleado. El instrumento más pequeño elimina la acumulación de residuos deteriorados que pueden conducir al bloqueo del conducto. Esta es una forma de recapitulación.

La fase II o paso atrás se hace utilizando los instrumentos números 30, 35 y 40 (de preferencia limas Hedstrom ) fijados, respectivamente, a 1, 2 y 3 mm antes de la longitud original de trabajo para principiar el tallado de una convergencia coronaria en el cuerpo del conducto radicular. Se practica la recapitulación utilizando el instrumento número 25 hasta la totalidad de la longitud de trabajo después de cada paso atrás para asegurar la permanencia del ensanchamiento apical realizado en la fase I. Este paso atrás graduado deberá continuar hasta la lima numero 80 a taladros de Gates-Gliden número 2 ó 3 (equivalentes a los instrumentos numeros 60 y 80. El refinado final se hace utilizando instrumento numero 25 un poco antes de la longitud de trabajo,

haciendo un movimiento de limado para aislar los escalones y producir una terminación terminada.



Se han recomendado técnicas más nuevas para modificar la curvatura de los conductos y ensanchar la preparación apical hasta el tamaño de un instrumento número 40.

Una de las técnicas se desarrolló en la University of Southern California, y se vale de la presión mesial sobre los instrumentos ensanchadores, enderezando así los conductos curvos hacia la mayor masa de estructura en las raíces curvas de los molares.

Otra técnica es la del estado de Ohio, que se vale de taladros Gates-Glidden con objeto de preparar conductos curvos para que reciban limas hasta el tamaño número 40 a toda la longitud de trabajo, enderanza así el conducto.

#### Técnica de preparación de corona abajo sin presión.

El la que se emplea primero taladros de Gates-Glidden y limas de mayor tamaño en los dos tercios coronarios del conducto, y después limas progresivamente menores desde la corona hacia abajo que haya

alcanzado la longitud deseada. El objetivo principal de esta técnica es reducir o eliminar la cantidad de residuos necróticos que pueden ser introducidos a través del agujero apical durante la instrumentación.

#### Técnica Endosónica.

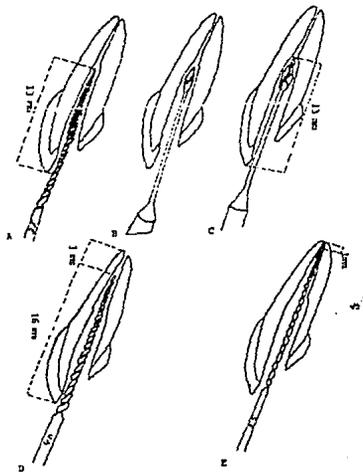
En esencia las máquinas endosónicas son una adaptación del aparato ultrasónico usado para quitar cálculos de las superficies radiculares. La fuente de poder ultrasónico se transfiere a un aditamento especial que sostiene un instrumento similar a una lima endodóntica. Esta es activada mediante energía ultrasónica se transfiere mediante tal dispositivo. Entoncés la lima vibra con un índice muy alto como una onda semejante a la de una cuerda de guitarra pulsada, casi a 15,000 vibraciones por segundo.

La energía de la lima se transfiere al medio líquido (irrigante) dentro del conducto, que transfiere la energía a las paredes dentinarias. La solución activada por energía nos muestra cavitación que, se supone que posee miles de pequeñas burbujas de estregar que aflojan y levantan desechos del espacio del conducto. Otro concepto para explicar la acción de desbridamiento es la corriente tipo acústica, que es el rápido desplazamiento de partículas líquidas en un movimiento tipo remolino por todas las partes de un objeto en vibración.

Los torbellinos y remolinos del líquido en movimiento desprenderían los desechos de las paredes del conducto.

A la fecha, son pocos los instrumentos ultrasónicos en el mercado. El primer dispositivo fue el producido directamente del cavitron y se llama Caviendo.

Técnica de preparación de corona hacia abajo sin presión.



A.- La mitad coronaria de la preparación del conducto se realiza con instrumentos mayores e irrigación.

B.- El taladro de Gates-Glidden número 2 amplía la preparación hasta este punto.

C.- El taladro Gates-Glidden número 3 (tamaño lima No. 80) hace un embudo en el producto con el objeto de permitir el libre acceso de los instrumentos que sigan.

D.- Comenzando con instrumentos mayores (número 40), el conducto es ensanchado progresivamente en sentido apical hasta preparar los últimos 3 mm de la forma de retención frente a la unión cementodentina con una lima No. 25 (E) e irrigación abundante.

### Técnica:

Se efectúa un acceso oclusal; se localizan las entradas de los conductos, y se establecen las longitudes de trabajo. Se igualan los tamaños iniciales de los instrumentos con el del conducto. La lima más pequeña disponible para ultrasonido es la No. 15 (la mayor es la No. 25) en acero inoxidable. Hay disponibles otras de diamante en conocidas Nos. 35 y 45. Se precurban las limas de ser preciso y se usan a la longitud; supuestamente, cada lima activada por ultrasonido amplía de dos a tres veces su propio tamaño. Se usan de manera sucesiva más grandes; con las de diamante se ensanchan las porciones media y cervical del conducto. Se usa cada lima durante uno a tres minutos en la manera recomendada. Cuando concluye ésta, se seca el conducto de forma ordinaria y se prepara para obturarlo.

### Pieza de mano sónica o endosónica.

Existen piezas de mano especiales a las que pueden fijarse instrumentos endodónticos con diversos diseños. Se activa la pieza de mano por la línea de aire estándar de alta velocidad a la unidad dental. Los instrumentos activados chicotean en un movimiento de torbellino con una frecuencia de casi 8,000 vibraciones por segundo; la lima vibra contra las paredes del conducto y las alisa. También se suministra solución irrigadora (agua) que se dirige a lo largo de la lima con profundidad en el conducto.

**CAPITULO V**  
**Técnicas de obturación**

**Adaptación del cono primario de gutapercha**

Para determinar el tamaño del cono primario, el cilindro debe guiarse por el tamaño de la lima de mayor calibre utilizando en la preparación del conducto.

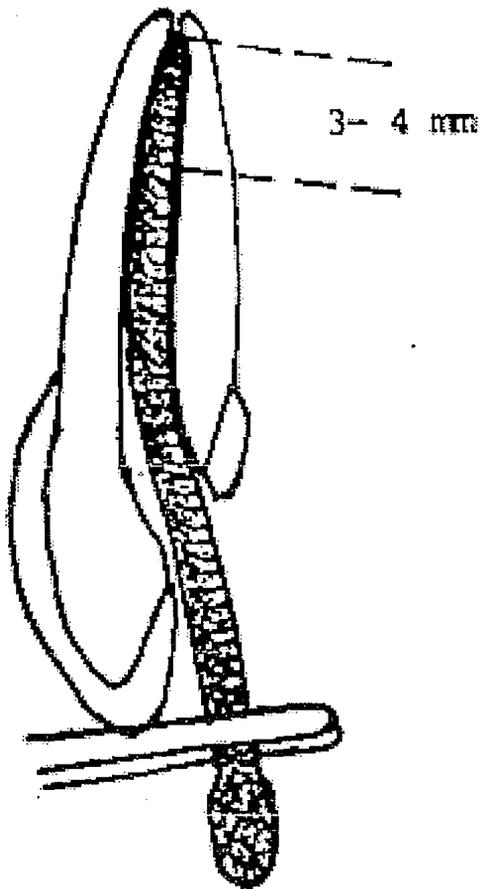
El cono estandarizado es adaptado con las pinzas portaconos a una distancia equivalente a la longitud operatoria determinada. El cono es introducido en el conducto hasta que los brazos de la pinza entren en contacto con el borde incisal del diente o con la cúspide de referencia.

El cono primario debe:

- 1) Encajar ajustadamente en la parte lateral del tercio apical del conducto (al tirar suavemente debe mostrarse firme)
- 2) Encajar en toda la longitud del conducto (es decir, hasta la union dentina cemento cemento o aproximadamente a 1 mm del ápice radiografico).
- 3) No permitir su introducción forzada más allá del foramen apical.

Se hace una pequeña muesca en el cono de gutapercha en el borde incisal del diente o en la cúspide de referencia con los extremos de las pinzas portaconos.

Una vez que el cono ha sido bien estabilizado con algodón en el conducto se obtiene una radiografía.



Cono de gutapercha firmemente encajado en los 3 a 4 mm apicales del conducto.

Marcación con una muesca del cono de gutapercha, con las pinzas.

Si la radiografía muestra que el cono se encuentra a una distancia de 0.5 a 1 mm del ápice significa que el cono ha sido introducido a una profundidad aceptable.

Una perfecta coincidencia de la imagen del cono con la imagen radiográfica del ápice probablemente signifique que el cono protuye más allá del agujero apical. Cuando el cono se encuentra ligeramente alejado del ápice radiográfico, la presión adicional de la condensación más la lubricación generada por el sellador bastarán para determinar la obturación completa.

No es necesario que se produzca cierta resistencia a la retirada, que se conoce como tirón hacia atrás de tugback. Rara vez se obtiene esta sensación en los conductos más pequeños con preparación de campana, debido a que la aproximación íntima entre el cono y las paredes del conducto es de un área muy pequeña.

Si la radiografía demuestra que el cono es demasiado corto, es posible la adaptación adecuada del cono por alguna de estas formas.

- 1.- Reevaluación de la longitud operatoria para determinar la longitud exacta del diente y preparar nuevamente el conducto de acuerdo con el nuevo resultado.
- 2.- Ensanchar el conducto con limas e intentar nuevamente la colocación del cono.
- 3.- Adelgazar el diámetro del conducto haciéndolo girar entre dos placas de vidrio estériles o con una espátula sobre una placa estéril, o seleccionar un cono ligeramente menor.
- 4.- Utilizando la técnica de inmersión en cloroformo para obturar el conducto.

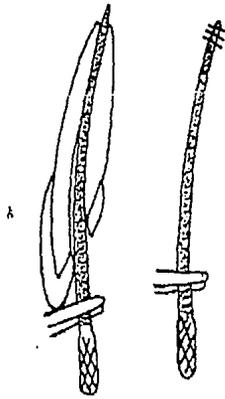
5.- Evaluar la presencia de restos que obstruyan el conducto cerca del ápice.

Si el cono es demasiado largo deberá ser reducido proporcionalmente desde su extremo más pequeño o apical. Luego se introduce estrechamente en el interior del canal y se obtiene una radiografía para verificar su adaptación.

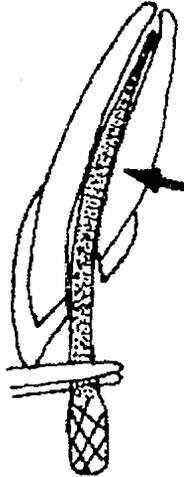
La aparición de una línea radiolúcida entre el cono de gutapercha y la pared del conducto indica que el cono puede ser demasiado pequeño y que la preparación del conducto posee una configuración redondeada o que existe un conducto supernumerario.

Desarrollo del cono maestro preparado o individualizado.

Los conos que se obtienen con el método anterior y se ajustan a la longitud correcta suelen dar un excelente resultado final. Sin embargo, cuando el conducto se ensancha hasta tamaño 50 o superior, es frecuente observar excentricidades e irregularidades en el corte transversal. El objetivo de la obturación es sellar la porción apical de la preparación, por lo que es muy evidente que resulta muy complicado sellar de la preparación, por lo que es muy evidente que resulta muy complicado sellar una preparación obtenida con una lima que excava las paredes, produciendo una configuración excéntrica, con un cono maestro redondo, de superficie lisa y punta roma.



- A. Cono de gutapercha que se extiende más allá del ápice.
- B. Cono acortado lo suficiente para mejorar el encaje apical.



Cono de gutapercha en la mitad coronaria con una ubicación no ajustada en la mitad apical, lo que genera una falsa sensación de encaje adecuado.

La respuesta ideal consiste en obtener una impresión de la porción apical del conducto y fabricar a partir de ella el cono maestro. Sin embargo, esto resulta imposible en la práctica.

De cualquier forma, la impresión apical puede conseguirse empleando un disolvente; en este caso, se puede desarrollar un cono maestro de la siguiente forma:

El disolvente recomendado es el cloroformo, , ya que es más volátil que el xilol y el aceite de eucalipto, y no se adhiere al cono durante la condensación.

Para obtener una impresión satisfactoria, se mantiene el cono con las pinzas cerradas, utilizando como referencia parte del diente (cúspide o borde incisal). Este método facilita la reinserción del cono en la misma dirección tantas veces como sea necesario.

El cono maestro, de longitud y calibre correctos, se sujeta con pinzas al largo predeterminado y se sumerge en un godete que contiene cloroformo. Solo se sumergen los 5 mm apicales del cono durante 1-2 segundos. A continuación se introduce el cono reblandecido en el conducto preparado, aplicando una leve compresión apical breves segundos y retirándolo.

Este procedimiento se repite al menos otra vez hasta obtener una impresión satisfactoria.

Si la preparación es correcta, el cono asume una punta afilada, con estriaciones en la porción lateral que reflejan el estado del interior del conducto.

Conviene rellenar el conducto con la solución de irrigación al tomar la impresión. No conviene rellenar el conducto con la solución de irrigación al tomar la impresión. De no ser así, una

parte de la gutapercha reblandecida se pegaría a las paredes secas de la dentina, distorcionando la forma del cono.

Después de que el cono aparentemente se adapta, correctamente, se toma una radiografía para comprobar su posición apical.

Si el cono es excesivamente largo, no suele haber problemas para conocer el punto que corresponde con el orificio apical. Por lo general, esta zona muestra un estrechamiento con irregularidades y habitualmente restos de sangre en la parte situada más allá del ápice.

Hay que calcular de nuevo la longitud de trabajo y corregir hasta el lugar de estrechamiento. La porción del conducto se ensancha hasta 1-2 tamaños más, obteniéndose otro cono preparado.

Tras verificar la longitud correcta, se utiliza el cono con cualquiera de las técnicas de cementado habituales.

#### Técnica de condensación lateral

El método de condensación lateral se adapta perfectamente para su uso con la gutapercha, que posee la cualidad física de comprensibilidad. Por eso los conos adicionales de gutapercha que se colocan junto al cono maestro permiten eliminar todas las lagunas y obliterar realmente el conducto preparado.

El estrechamiento con una mínima abertura apical, actúa casi como una matriz contra la cual la masa de gutapercha es forzada y condensada. El estrechamiento apical a nivel de la unión dentina-cemento impide que el exceso de material de obturación se forzada más allá del foramen apical.

## TECNICA

- 1.- Aislamiento con grapa y dique de hule. Desinfección del campo.
- 2.- Remoción de la caries temporal y exámen de esta.
- 3.- El conducto es nuevamente lavado con solución irrigante.
- 4.- Con una lima 15 o 20 el clínico evalúa nuevamente el conducto para determinar su permeabilidad hasta la totalidad de su longitud operatoria y para asegurarse de la ausencia de restos dentinarios o remanentes pulpares a nivel del extremo apical.
- 5.- Se evalúa nuevamente el cono primario con un extremo apical a una distancia de 1 mm del ápice radiografico con el fin de corroborar un encaje correcto, se retira el cono y se le coloca el alcohol.
- 6.- El conducto se seca, eliminando los restos de solución de irrigación: se lava con alcohol al 95 % y se seca de nuevo con puntas de papel absorbente. La última solución irrigante actúa como agente secador, eliminando los restos de material y humedad de las paredes del conducto y aumentando la capacidad de adhesión de los conos. Para que el alcohol sea efectivo debe permanecer de 2 a 3 minutos en el conducto.
- 7.- Luego el conducto es secado con conos de papel absorbente estériles insertados hasta una distancia de 1 mm de la longitud operatoria. Se coloca un cono de papel absorbente en el conducto que absorba todo exudado hasta que el clínico se encuentre preparado para obturar.
- 8.- El cemento es llevado hasta el conducto en pequeñas cantidades sobre una lima estéril de un tamaño más pequeño que el último instrumento utilizado para el ensanchamiento.

Si inicialmente se introducen pequeñas cantidades de cemento se minimizarán las posibilidades de atrapamiento de aire. La lima ubicada a 1 mm del extremo de la longitud operatoria, es rotado en sentido contrario de las manecillas del reloj, a medida que es retirado, distribuyendo el cemento rotando en el interior del conducto, luego se aplica un movimiento de bombeo suave y lento, combinado con un movimiento de rotación lateral del instrumento para recubrir completamente las paredes del conducto y dispersar el aire atrapado en el cemento.

- 9.- El procedimiento es repetido hasta que las paredes del conducto se encuentren bien recubiertas de cemento.
- 10.- El cono primario es retirado del alcohol y secado. Su mitad apical es revestida con cemento e insertada lenta y suavemente en el conducto hasta la profundidad determinada (hasta que la marca en el cono coincide con el borde incisal). La introducción lenta del cono permite que el exceso de cemento se disperse hacia el extremo coronario del diente.  
Nota: Cuando el diente no esta anestesiado, es posible que el paciente experimente alguna molestia a medida que el cono es insertado apicalmente. Este dolor puede deberse al aire atrapado que luego será absorbido o al exceso de cemento que pasa através del ápice.
- 11.- Es posible insertar uno o dos conos auxiliares a lo largo del cono primario sin necesidad de utilizar espaciador.
- 12.- Luego se inserta un espaciador en dirección apical a lo largo del cono rpimario, llevándolo contra la pared del conducto y creando espacio para el cono adicional. Se aplica presión

lateral y apical girando el espaciador con un recorrido en medio arco.

13.- El espaciador es retirado con una mano mientras se inserta con la otra mano un cono de gutapercha del tamaño adecuado en el espacio recién creado por el instrumento.

14.- Para que los conos auxiliares se encuentren suficientemente lubricados y alcancen el espacio preparado para ellos, es necesario sumergirlos en el sellador, cuya mezcla se prepara con menos densidad añadiendo líquido a la masa original.

15.- El separador es insertado nuevamente con presión apical, creando espacio para otro cono. El proceso es repetido varias veces hasta que los conos en cuña bloquean todo acceso al conducto.

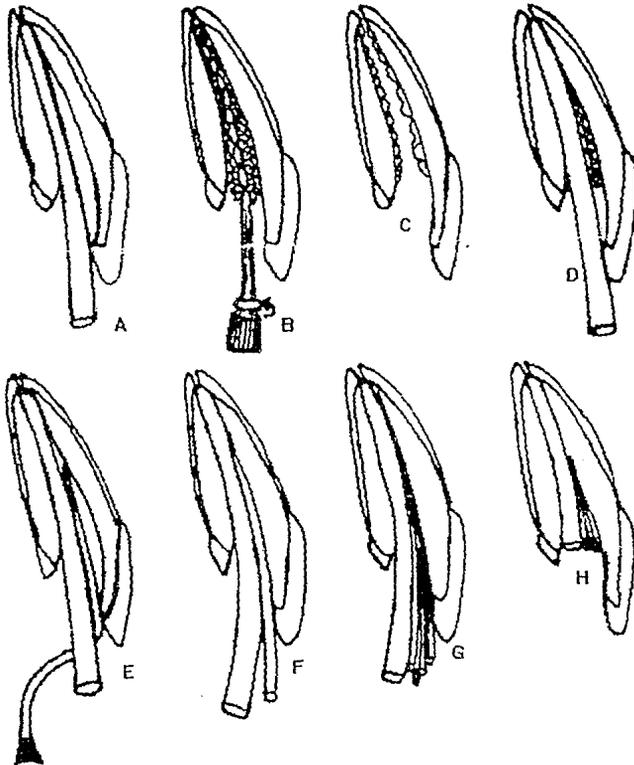
16.- El numero de conos auxiliares varía en cada caso, pero a medida que se introducen resulta cada vez más difícil que penetre el espaciador. Cuando ya no se puede introducir más allá del tercio cervical del conducto, termina el proceso de condensación.

Nota: El espaciador no sólo permite crear un espacio para introducir nuevos conos, sino también empujar lateralmente los conos anteriormente introducidos dentro de los recovecos e irregularidades del conducto.

17.- En esta fase se combina la condensación vertical con la lateral para obtener una mayor densidad y una obturación más compacta y forzar el material obturador en el interior de la anatomía compleja y las ramificaciones del sistema de conductos radiculares.

Se seccionan los extremos de los conos con el cortador de gutapercha al rojo, a nivel de la abertura coronaria. Mientras la masa de gutapercha esta blanda, debido al calor transmitido por el instrumento, se lleva a cabo la compactación vertical. La masa de gutapercha es forzada en dirección apical con un condensador frío previamente seleccionado, inmerso en cemento en polvo para evitar que la gutapercha aún caliente se adhiera al instrumento y sea retirada juntamente con él.

## Condensación lateral.



- A) Ajuste del cono seleccionado.
- B) Se lleva cemento al conducto.
- C) Distribución del cemento en el conducto.
- E) Espaciador utilizado para crear espacio para los conos accesorios.
- F) Se lleva el primer cono adicional de la condensación.
- G) Se van condensando más conos adicionales.
- H) Verificada la correcta condensación con una radiografía, se recorta la gutapercha, a nivel cameral.

## Técnica de condensación lateral modificada

- 1.- Aislamiento con grapa y dique de hule. Desinfección del campo.
- 2.- Remoción de la caries temporal y exámen de esta.
- 3.- El conducto es nuevamente lavado con solución irrigante.
- 4.- El conducto se seca, eliminando los restos de solución de irrigación, con conos de papel estandarizados.
- 5.- Se selecciona un cono de gutapercha estandarizado a la longitud de trabajo, que en general corresponde al último instrumento utilizada a conductometría (el cono seleccionado deberá quedar ajustado y exigir cierto esfuerzo para retirarlo).
- 6.- Se introduce en los conductos una gota de sellador con una lima de un número menor que la última que llegó a conductometría, y se pincelaron las paredes.
- 7.- Se barniza con el sellador el cono principal y se introduce en el conducto.
- 8.- Se introduce el condensador 1 mm antes de la longitud de trabajo realizando movimientos de lateralidad.
- 9.- Se retira el condensador se lleva un cono accesorio enrollado a mano previamente pasado por xilol 2 o 3 segundos para lograr una masa compacta de gutapercha por acción química.
- 10.- Después de barnizar el cono con sellador se introduce en el espacio dejado por el condensador.
- 11.- Se continua el mismo morden, hasta que ya no es posible introducir más conos accesorios.

- 12.- Se secciona el penacho de gutapercha mediante un instrumento caliente y se efectúa la condensación vertical con un condensador.
- 13.- Se introduce el espaciador D 11 en el centro de la masa de gutapercha hasta donde lo permita, con la finalidad de compactarla contra todas las paredes dentarias (realizando movimiento de 180).
- 14.- Se retira el espaciador y se introduce un cono de plástico previamente reblandecido por xilol de 4 a 5 segundos.
- 15.- Se barniza con sellador introduciéndolo en el espacio dejado por el D 11 y así sucesivamente, hasta que no se pueda introducir más conos de plástico.
- 16.- Se secciona con un instrumento caliente y se condensa verticalmente para dar por terminada la obturación.

## Técnica de condensación vertical.

El método de gutapercha caliente representa una variación del método seccional con gutapercha introducida y popularizada por Schilder.

Esta técnica consiste en la colocación del cono primario en el conducto preparado con una mínima cantidad de sellador, el ablandamiento controlado de la gutapercha con un instrumento de transferencia de calor y el compactamiento vertical gradual de la gutapercha ablandada con una serie de condensadores preseleccionados con el fin de obtener una obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares.

Aunque la gutapercha es un deficiente conductor de calor puede ser ablandada mediante el calor a una distancia de aproximadamente 4 a 6 mm y puede ser condensada verticalmente para obturar el sistema de conductos.

La distancia apical hasta la que es posible compactar la gutapercha depende de la cantidad y la profundidad del calor transmitido y de la fuerza de condensación. El termoablandamiento de la gutapercha está gobernado por la cantidad de calor empleado. Esto varía en proporción directa con la proximidad e intensidad de la fuente de calor empleado, la frecuencia del ciclo de calentamiento y el volumen de gutapercha presente en el conducto. El compactamiento más eficaz se obtiene en el punto en el cual se confiere una mayor concentración de calor a la masa de gutapercha.

Con el fin de contrarrestar el efecto de las alteraciones dimensionales cuando la gutapercha es ablandada por el calor es

necesario ejercer una presión de condensación continua durante el enfriamiento. Bajo una presión forzada de condensación tiene lugar la obturación de las ramificaciones del conducto con gutapercha ablandada o con cemento sellador.

Esta técnica requiere una preparación con una cavidad de acceso óptima y un conducto de afinación progresiva. Este tipo de preparación facilita la limpieza del sistema de conductos y la introducción ulterior de una serie de condensadores preseleccionados hasta una distancia de 4 a 6 mm del agujero apical durante el procedimiento de obturación.

Al diametro transversal del extremo apical preparado usualmente se lo preserva tan pequeño como sea posible (limas 20-25) para obtener un relleno más eficaz y un mayor control de la condensación con mínimo riesgo de impulsar material de obturación más allá del foramen apical por la presión de la condensación.

#### TECNICA

**Adaptación del cono:** Debido a que su configuración afinada es similar a la del conducto preparado, los conos primarios utilizados son los conos de gutapercha no estandarizados. El extremo más afinado del cono es seccionado unos pocos milímetros para asegurar un asiento adecuado. El cono es introducido de modo que adapte adecuadamente en el extremo apical y muestre resistencia al intentar ser retirados; se introduce hasta una distancia de 1 a 1.5 mm de la longitud predeterminada del conducto preparado. Esta distancia depende del diámetro del foramen apical y del índice de afinamiento

del conducto, de la viscosidad del cemento y la presión de condensación.

**Selección de condensadores:** Es necesario seleccionar tres a cuatro condensadores para utilizar en los tercios apical, medio y coronario del conducto de modo que puedan ser comodamente introducidos en el conducto. Durante la compactación vertical, el condensador preseleccionado comprime la gutapercha ablandada por el calor en dirección apical sin entrar en contacto con las paredes del conducto preparado.

El condensador apropiado captura una masa máxima de gutapercha ablandada y moviliza apicalmente el material atrapado entre las paredes del conducto. Un condensador demasiado ancho contacta con las paredes del conducto y no puede impulsar la gutapercha hacia el ápice.

Por otra parte, un condensador demasiado estrecho atraviesa la masa de gutapercha ablandada sin llevar a cabo una acción compactadora efectiva.

**Sellador:** Es posible utilizar cualquier sellador biológicamente compatible en esta técnica.

El conducto es irrigado con una solución de alcohol isopropilico al 99 % y secados con conos de papel absorbente. Las paredes del conducto son recubiertas con una capa extremadamente delgada de cemento. El cono primario, ligeramente recubierto de cemento en su porción apical, es introducido con suavidad y adaptado con firmeza en el conducto preparado. Cuando el conducto se dilata en forma brusca en sus tercios medio y coronario, es posible colocar

conos de gutapercha suplementarios a lo largo del cono primario con el fin de facilitar las fases iniciales de condensación vertical.

**Fase de condensación vertical:** Con la hoja de una espátula calentada al rojo secciona el cono primario y los conos suplementarios en caso de que se hayan colocado a nivel del orificio coronario del conducto. Se emplea un condensador frío para condensar verticalmente la masa de gutapercha aún caliente.

El condensador debe ser sumergido en polvo cementante para evitar que la gutapercha se adhiera al instrumento.

Durante esta primera onda de condensación de la masa de gutapercha maleable, los pocos milímetros coronarios son compactados lateral y verticalmente, formando un molde de la configuración del conducto en este nivel. En las partes media y apical del conducto la gutapercha no es muy afectada por el calor ni por la presión de condensación aplicada a la parte coronaria.

El sello coronario neoformado, juntamente con la junta apical adecuado del cono primario puede generar enormes fuerzas hidráulicas y laterales cuando se producen ondas de condensación adicionales. Este efecto hidráulico dinámico determina que el cemento atrapado sea introducido por presión a las configuraciones complejas y ramificaciones del sistema de conductos.

Para proseguir con el proceso de relleno, el instrumento calentado al rojo es introducido 3 a 4 mm en la masa de

gutapercha coronaria y rápidamente retirado. Debido a la deficiente capacidad de la dentina para conducir el calor, los instrumentos calentados al rojo pueden ser introducidos de manera transitoria en el conducto preparado sin lesionar el aparato de fijación.

Una pequeña parte de la gutapercha es retirada con el instrumento calentado. La masa de gutapercha ablandada por el calor que permanece en el interior del conducto es entonces compactada verticalmente.

Un condensador frío previamente seleccionado para el tercio medio del conducto condensa verticalmente la gutapercha produciendo otra onda de condensación sobre la masa maleable de gutapercha. El condensador moviliza la masa de gutapercha 2 o 3 mm en dirección apical.

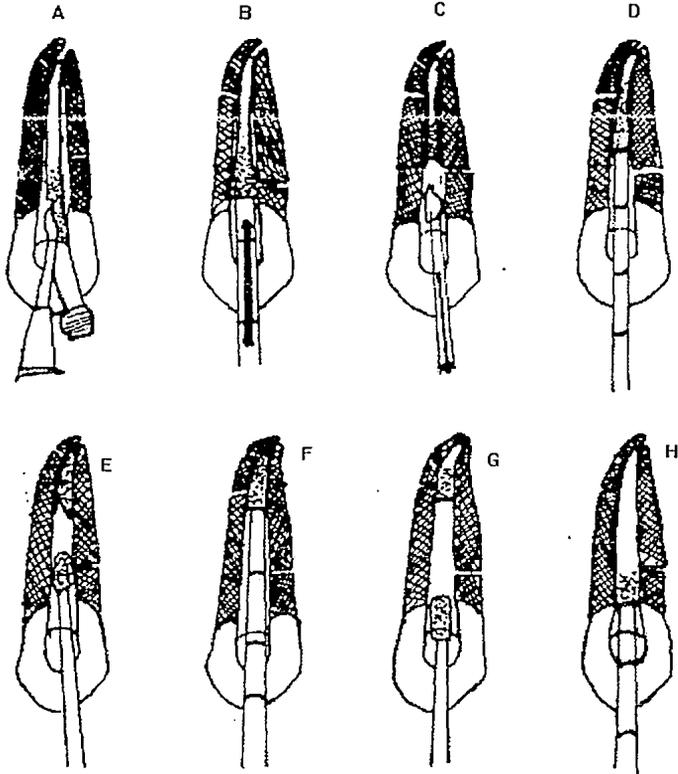
Es importante retirar la mayor cantidad posible de gutapercha de las paredes laterales del conducto introduciendo y retirando el condensador varias veces para asegurar un grado adecuado de compactación.

El instrumento portador de calor es nuevamente calentado al rojo, introduciendo 3 a 4 mm en la gutapercha remanente y retirando de inmediato.

Luego, un condensador de frío previamente seleccionado para el tercio apical del conducto compacta firmemente la gutapercha en dirección vertical, con la creación de una onda de condensación final. Se obtiene una radiografía para investigar la posible presencia de discrepancias y para verificar la extensión apical de la obturación. Después de la condensación

vertical debe permanecer aproximadamente 5 mm de gutapercha apicalmente.

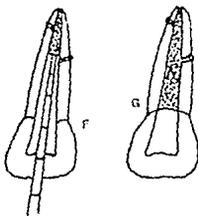
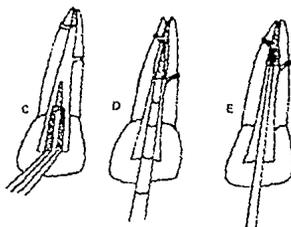
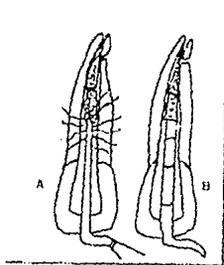
## Condensación Vertical



- A) Eliminación del cono de gutapercha.
- B) Condensador frío que condensa la gutapercha verticalmente aún caliente.
- C) Un instrumento calentado es introducido de 3 a 4 mm. El instrumento extraerá cierta cantidad de gutapercha.
- D) Un condensador frío es introducido para compactar la gutapercha.
- E) Es introducido un instrumento caliente en la gutapercha.
- F) Un condensador frío en el tercio apical es usado con el fin de producir la onda apical final de condensación.
- G) Relleno retrógrado.
- H) Conducto obturado.

Fase de relleno retrogrado: Si no es necesario colocar un perno, el resto del conducto es obturado mediante la técnica del rellenado retrogrado.

Unos pocos conos de gutapercha con la misma afinación que el cono primario son seccionados en segmentos de 3 a 5 mm de largo y colocados en serie sobre una placa de vidrio. Un instrumento ligeramente calentado se adhiere a cada segmento, lo pasa por la llama con el fin de ablandarlo en forma adecuada, lo introduce rápidamente en el conducto y lo rota en su interior. Un condensador de frío previamente seleccionado para el tercio apical del conducto, condensa verticalmente el segmento de gutapercha. La acción sistemática de compresión del condensador preseleccionado a lo largo de la periferia del conducto determinará una obturación densa y homogénea.



A) Un instrumento calentado es introducido en masa de gutapercha.  
 B) El condensador frío con el fin de compactar la gutapercha.  
 C) Un segmento de gutapercha de 4 a 5 mm es introducido al conducto.  
 D) Encaje del segmento con un condensador frío.  
 E) Un instrumento transportador de calor es calentado e introducido brevemente en la gutapercha, lo que determina el ablandamiento del segmento.  
 F) El segmento es compactado con un condensador más pequeño.  
 G) El procedimiento es repetido hasta que el conducto se encuentre obturado hasta el nivel deseado.

## Técnica de condensación vertical de Kan.

Consiste en la obturación del conducto con secciones de gutapercha de 3 a 4 mm de longitud.

Se selecciona un condensador y se coloca un marcador apropiado para controlar la profundidad. El condensador es introducido en el interior del conducto de manera que llegue a una distancia de 3 a 4 mm el ápice.

Un cono de gutapercha de tamaño aproximadamente igual al del conducto es introducido hasta a una distancia de algunos milímetros antes del ápice y seccionado en cortes de 3 a 4 mm del ápice.

Después de calentar el extremo del condensador en la llama de un mechero, la sección apical de la gutapercha es adherida al condensador. Esta sección de gutapercha se sumerge en un solvente de gutapercha y luego se transporta hasta el foramen apical, se recubren las paredes del conducto con una delgada capa de cemento antes de introducir la gutapercha. El movimiento del condensador hacia adelante y hacia atrás a través de una forma de arco lateral determinará el desprendimiento de la sección de gutapercha.

Se obtiene una radiografía para verificar la posición del cono. Si el cono se encuentra a una distancia demasiado corta es posible emplear el condensador de tamaño inmediato interior con un tope de goma como marcador de la distancia para introducir el cono apicalmente.

Posteriormente se compactan las secciones de gutapercha hasta obturar completamente el conducto.

Esta técnica es útil para obturación de conductos de tipo tubular o conductos severamente acodados, pero requiere un control sumamente preciso de la longitud operatoria por parte del clínico. Si se aplica una presión excesiva la sección apical de la gutapercha puede ser forzada hacia el espacio periapical o puede ocurrir una fractura radicular vertical.

#### Técnica de condensación de McSpadden.

En 1978, McSpadden introdujo una técnica automatizada basada en la condensación termica de la gutapercha.

**Principios:** Esta técnica innovadora, conocida como la condensación termática, se basa en el uso de un compactador de McSpadden, calibrado en acero inoxidable.

Este condensador mecánico se encuentra disponible en el comercio en diversos tamaños codificados por colores y se maneja a una lima de Hedström con hojas invertidas (es decir, los bordes de las hojas enfrentan al extremo del instrumento en lugar de su mango).

Cuando el instrumento es montado y operado sobre una pieza de mano convencional capaz de girar por lo menos a 10,000 rpm. el compactador genera calor friccional suficiente como para maleabilizar, introducir y condensar la gutapercha en el interior del conducto.

Debido a que la acción de compactación en un radio de 1.5 mm laterales y por delante del instrumento, la extensión apical de la obturación puede ser controlada ajustando la profundidad del compactador puede evitar la extensión del material más

allá de los límites del conducto. La técnica de condensación térmica es muy rápida y permite obturar conductos en segundos.

**Técnica:** El conducto adecuadamente limpiado y modelado, es irrigado y secado con conos de papel absorbente y luego en cubierto con una capa delgada de cemento.

**Selección del cono de gutapercha:** Es importante seleccionar el tamaño adecuado del extremo del cono de gutapercha para evitar que pase através del agujero apical. Esto evitará que todo el exceso de gutapercha ablandada extruya por el agujero apical.

1.- El extremo del instrumento de mayor calibre utilizado en el extremo apical es medido con un calibrador Boyle. Un cono de extremo mediano es insertado entre las mandíbulas del calibre hasta que se encuentre firmemente comprimido.

2.- El extremo del cono de gutapercha es seccionado a ese nivel de manera que su diámetro será igual al extremo apical del conducto preparado.

3.- El cono de gutapercha es medido y luego recubierto con una capa delgada de cemento en su tercio apical.

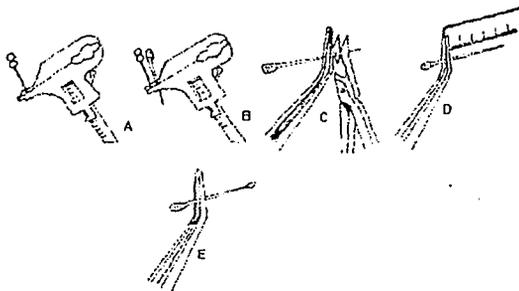
4.- Después de su introducción encajara en el conducto hasta una profundidad de alrededor de 1.5 mm del extremo apical.

**Nota:** Si el diámetro del cono de gutapercha es menor que el foramen apical, su extremo será impulsado a través del agujero apical cuando se active el compactador.

**Selección del compactador:** El compactador inicial debe ser del mismo tamaño que la lima de mayor calibre utilizada a una distancia de 1 a 1.5 mm del extremo apical.

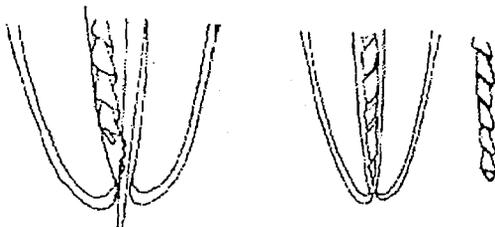
## Etapas de compactación.

1.- El compactador seleccionado es introducido en el conjunto junto al cono de gutapercha hasta encontrar resistencia.



## Selección del cono de gutapercha.

A. Calibre de Boley que aferra el extremo de la lima de mayor diámetro utilizada en el extremo apical del conducto preparado. B. Un cono de gutapercha de calibre mediano es insertado entre las mandíbulas del calibre de Boley hasta que encaje. C. La sección del cono de gutapercha a ese nivel proporcionará un cono del mismo diámetro del conjunto a nivel del extremo apical. D. El cono de gutapercha es medido. Después de su inserción deberá encajar en el conducto hasta una distancia de 1 a 1.5 mm del extremo apical. E. El cemento es aplicado en el cuarto apical del cono.



Si el extremo del cono de gutapercha es más pequeño que el foramen apical, pasará a través del ápice cuando se activa el compactador.

Selección de un compactador. El compactador debe ser del mismo tamaño que la lima de mayor calibre empleada en el extremo apical del conducto.

El conducto debe ser lo suficientemente infundibular como para permitir la inserción recta del compactador hasta una

profundidad de aproximadamente 4 mm. antes de encontrar resistencia. El compactador debe ubicarse ligeramente en cuña entre el cono de gutapercha y la pared del conducto, en esta fase.

Si el cono de gutapercha inicial obstruye completamente la porción coronaria del conducto, impidiendo la introducción del compactador hasta una profundidad adecuada, el exceso del cono sera seccionado sin ser introducido en el conducto cuando se encienda el motor. Es importante evaluar la dirección de la rotación del compactador para asegurar el desplazamiento de la gutapercha sucederá en dirección apical.

- 2.- El compactador deberá ser activado a toda velocidad en un principio, sin ejercer ninguna presión apical. El calor friccional ablandara la gutapercha y la resistencia será nminizada. Después de aproximadamente 1 segundo, el compactador con rotación de velocidad máxima es introducido en un solo movimiento hasta un nivel que no exceda la profundidad predeterminada del conducto preparado. Cuando el compactador comienza a rotar contra el cono de gutapercha no ablandado, se observa transitoriamente un movimiento brusco de la parte del cono que protuye más allá del acceso de la cavidad. Luego el cono se vuelve rigido y parece insertarse en el interior del conducto.

Es fundamental adquirir experiencia hasta tener la impresión de que el instrumento retrocede espontáneamente. Esta sensación en general indica que el conducto se encuentra completamente obturado. Sin embargo al comienzo del

procedimiento siempre se experimenta una sensación de retroceso debido al contacto con el cuerpo del cono de gutapercha, que es rápidamente superado. Una sensación excesiva de retroceso durante el inicio del procedimiento puede observarse si el compactador es frenado contra la pared del conducto, en especial en un conducto con acomodamiento brusco. Esta sensación también puede experimentarse cuando el compactador es forzado en dirección del foramen apical.

En este momento se obtiene una radiografía para verificar la obturación del conducto.

Con el fin de evitar la compresión vertical de la gutapercha deben evitarse los movimientos de entrada y salida del instrumento. El ablandamiento y la compactación de la gutapercha son el resultado de la rotación a alta velocidad del compactador y de su movimiento apical rápido y preciso hasta el nivel deseado y no de movimientos de bombeo verticales. El movimiento de bombeo solo se emplea cuando se obturan conductos muy pequeños y con curvaturas agudas y que no son accesibles al compactador.

3.-Mientras gira a toda velocidad el compactador es gradualmente retirado. Si el compactador es retirado con mayor rapidez de la que la gutapercha es introducida en el conducto, pueden desarrollarse zonas de vacío en la masa de la gutapercha. Hasta este momento del procedimiento sólo ha transcurrido 4 a 6 segundos. Si el compactador retirado muestra gutapercha blanda adherida en su extremo significa que ha permanecido un tiempo excesivo en el conducto y que se han formado zonas de

vacío en la masa de la gutapercha, lo que resulta en una obturación incompleta. La permanencia del compactador durante un tiempo demasiado prolongado en el interior del conducto determina la formación de cavidades de aire.

En este momento se hace una verificación radiográfica. Si se identifican zonas de vacío o si la obturación está demasiado alejado del ápice, es posible efectuar una nueva compactación de inmediato. Si la gutapercha ha sido excesivamente calentada, deberá extraerse la masa de la gutapercha mediante una fresa Gates-Glidden, utilizar un nuevo cono y compactar nuevamente.

- 4.- Puede ser necesario un segundo compactador de mayor calibre con el fin de condensar la porción infundibular coronaria del conducto.

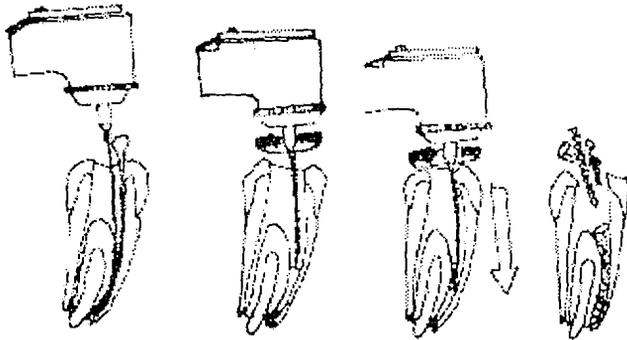
Para que el compactador funcione eficazmente debe estar en contacto con la gutapercha y con las paredes del conducto. Si el cono de gutapercha deja de ser introducido en el conducto y muestra un movimiento de batido, puede ser necesario un compactador de mayor tamaño. El diámetro del compactador debe ser aproximadamente igual al diámetro del conducto.

El conducto promedio puede ser obturado con uno o dos conos de tamaño mediano. A medida que el compactador es exteriorizado se le mueve lateralmente contra las paredes infundibulares con el fin de facilitar la distribución regular de la gutapercha.

- 5.- Cuando se obturan conductos curvos, es importante efectuar una limpieza y modelación del conducto hasta lograr un mayor diámetro posible. La compactación es realizada introduciendo

la gutapercha y el compactador hasta la profundidad de la curvatura y activando el compactador es retirado mientras el motor continúa girando, la rotación se interrumpe y el material ablandado es condensado de inmediato dos veces en dirección apical. En la mayoría de los casos el material obturador se distribuirá en toda la extensión del conducto pre-preparado. En caso necesario, el compactador será bombeado de dos a cuatro veces en dirección apical mientras gira a plena velocidad.

Un método alternativo consiste en introducir un cono de gutapercha estandarizado en la curvatura y su cementación in situ. Con un espaciador, como en la condensación lateral, se agrega un cono accesorio y luego se introduce el empacador y es girado a toda velocidad. La gutapercha situada cerca del ápice no adquiere mayor maleabilidad, pero el compactador obtura completamente el conducto en forma retrógrada.



- A. Compactador previamente medido insertado en el conducto entre el cono de gutapercha y la pared hasta que encaje ligeramente entre el cono y la pared del conducto a una profundidad por lo menos 4 mm.

- B. El compactador es activado a toda velocidad durante 1 segundo sin aplicar presión apical.
- C. Después del transcurso de aproximadamente 1 segundo, el instrumento es llevado con un solo movimiento en dirección apical, hasta la profundidad predeterminada.
- D. Luego es retirado gradualmente mientras gira a máxima velocidad.

## Técnica de condensación con pistola para obturar.

La obturación de conductos radiculares mediante el uso de gutapercha termoblanda inyectable juntamente con una jeringa de presión fue introducido en 1977.

Czonszkowsky y Michanowicz, desarrollaron y evaluaron un nuevo sistema para obturar los conductos radiculares; este método, que utiliza gutapercha ablandada a baja temperatura (70 grados C.), es denominado sistema Ultrafil. Este sistema consiste en una jeringa inyectora, cánulas de gutapercha con aguja acoplada y un pequeño calefactor portatil de 120 V con una temperatura preajustada. La gutapercha utilizada contiene los mismos ingredientes que los conos de gutapercha, aunque parecen contener un mayor porcentaje de parafina. Un proceso desarrollado por la Hygienic Corporation permite que la gutapercha fluya a una temperatura de 70' C.

Con el fin de obtener un mejor acceso al conducto y una mayor visibilidad durante la inyección, la aguja-cánula es precolocada en el conducto hasta una distancia de 6 mm. del extremo apical y precurvada antes de ser calentada. La curvatura es efectuada colocando la aguja sobre el cilindro de la jeringa y presionando la aguja sobre la jeringa con el pulgar.

Las cánulas son luego colocadas en el calentador portátil con una temperatura prefijada de 90' C y son calentadas durante un período mínimo de 15 minutos antes de ser utilizadas. Las cánulas ultrafil no pueden permanecer más de 4 horas para evitar alterar las propiedades de la gutapercha. Las cánulas pueden ser recalentadas; sin embargo, cuando el tiempo acumulativo de calentamiento excede

las 4 horas deberán ser descartadas. Cuando no son utilizadas, es conveniente almacenar las cánulas refrigeradas. Una cánula es suficiente para obturar un diente, aunque las cánulas parcialmente utilizadas pueden ser usadas nuevamente.

La gutapercha termomaleabilizada fluirá durante aproximadamente 1 minuto antes de retirar la cánula del calentador y acoplarla a la jeringa.

Con el fin de garantizar resultados adecuados; la inyección debe ser administrada suavemente y con firmeza. En general son necesarios de 15 a 30 segundos para rellenar la mayoría de los conductos sin que se requiera condensación manual.

El disparador de la jeringa es comprimido lentamente liberando con el fin de expulsar un poco de gutapercha a través de la aguja antes de insertarla en el conducto hasta una distancia de 6 a 8 mm. del extremo apical. Dado que la gutapercha se enfría más rápido en el agua que en el cuerpo de la cánula, es necesario mantener un flujo durante la inyección.

La gutapercha ablandada no es forzada hacia el exterior de la cánula como en la técnica de la inyección hipodérmica.

Debe permitirse que el material fluya hacia el exterior por su propio impulso mediante un movimiento de compresión-aflojamiento-pausa del disparador. A medida que la gutapercha obtura el conducto, la presión retrógrada creada por la gutapercha de flujo libre gradualmente levantara o empujara la aguja hacia el exterior del conducto.

La extracción de la aguja sin la sensación de esta presión retrograda podría resultar en una obturación incompleta o en zona de vacío.

Cuando se rellena un diente con raíces múltiples, el clínico, después de obturar un conducto, debe recolocar un diente con raíces múltiples, el clínico, después de obturar un conducto, debe recolocar la combinación de cánula y jeringa en el calentador durante algunos minutos antes de repetir el procedimiento en otro conducto.

La técnica ultrafil no incluye una condensación manual. Si se desea hacer una compactación manual los condensadores deben ser inmersos en alcohol antes de ser utilizados, con el fin de evitar la adherencia y el retiro de la gutapercha. La condensación manual con condensadores se hace con ligeros golpes de presión en lugar de aplicar una fuerza continua de condensación vertical.

Si se prefiere puede emplearse una técnica de obturación seriada. Se inyecta una pequeña cantidad de gutapercha se densa manualmente mediante golpecitos ligeros con un condensador pequeño mientras las cánulas y la jeringa son recalentadas. Se inyecta una cantidad adicional de gutapercha y se la condensa con un condensador de mayor calibre. Este proceso es repetido hasta lograr la obturación completa del conducto.

Se recomienda que la técnica de la inyección de gutapercha termoablandada sea siempre acompañada del uso de cemento.

Al igual que todas las técnicas de inyección, en la técnica Ultrafil también fundamental preservar la integridad del foramen aplica; por lo tanto, es necesario colocar un tope a nivel de la

union dentina-cemento con el fin de evitar el flujo de la gutapercha más allá del límite apical. El conducto es dilatado en forma retrograda desde el foramen apical y debe ser preparado para contener una aguja calibre 22 insertada hasta una distancia de aproximadamente 6 mm del extremo apical, dado que la gutapercha maleable fluirá de 6 a 8 mm para llegar al ápice. Este calibre puede obtenerse ensanchando el tercio medio del conducto con una fresa Gates-Glidden número 2 o 3 o una lima numero 70.

En caso de un foramen apical abierto es posible crear un tope apical:

1.- Limar las paredes del conducto en seco y acumular los fragmentos de dentina a nivel apical mediante el uso de una lima o de un condensador digital.

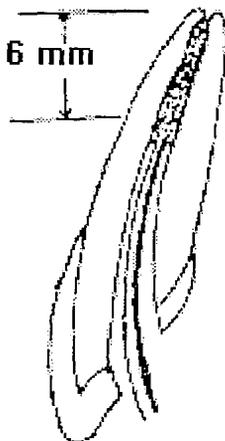
Los fragmentos de dentina pueden ser creados mediante el uso de una lima Heedström o una fresa Gates-Glidden.

2.- Encajar estrechamente un cono primario en el extremo apical. Después de su cementación eliminar mayor parte del cono con una espátula endodóntica o condensador de calor. La sección apical residual actuará como un tope. La gutapercha termoablandada inyectada fluirá alrededor del cono de gutapercha pero no atravesará el foramen apical.

Obtura.

El sistema obtura utiliza un dispositivo similar al de las impresiones hidrocoloides. La gutapercha Fría se calienta hasta aproximadamente 80' C por medio de un inyector de pistola. La temperatura se alcanza cuando se enciende la luz del dispositivo. Con un gatillo, se inyecta la masa reblandecida poco a poco,

utilizandose espaciadores romos para condensar el material en posición. Esta técnica se denomina método de la inyección modelada y resulta muy útil en los conductos de configuración muy irregular



La gutapercha es introducida hasta una distancia de 6 mm. del extremo apical. Notese el estrechamiento apical del conducto preparado.

## CAPITULO VI

### Accidentes más comunes durante la obturación.

Durante la terapéutica endodóntica ocurren accidentes y complicaciones en su mayoría inesperados que repercuten durante el tratamiento y, para evitarlos, es necesario tomar en cuenta los siguientes factores:

- Planear cuidadosamente el trabajo por ejecutar.
- Conocer las enfermedades sistémicas que presenta nuestro paciente.
- Disponer del instrumental en perfectas condiciones, conociendo su uso y manejo.
- Emplear sistemáticamente al aislamiento del dique de goma y grapas.
- Tener conocimiento de la Toxicología y dosificación de los fármacos.
- Recurrir a los Rayos X en cualquier caso de duda posicional o topográfica.
- Elegir una adecuada técnica de obturación según el caso.
- Lograr una adecuada asepsia y antisepsia tanto de los conductos como del instrumental.
- Tener un conocimiento lo más exacto posible acerca de la morfología interna de los conductos radiculares.
- El operador deberá tomar en cuenta que clínicamente sólo observará la entrada de los conductos y lo demás lo realizará por medio de tacto.

## Extension apical en la obturación de conductos

El problema relacionado con la determinación de si un conducto debe ser obturado hasta el nivel del ápice radiográfico, antes de dicho nivel o más allá del ápice debe ser clasificado. El ápice radiográfico es el punto en el cual el ápice radicular parece unirse al ligamento periodontal de acuerdo con la imagen radiográfica. La gran mayoría de los endodoncistas prefieren rellenar el conducto hasta la unión dentina-cemento (agujero apical) para evitar la invasión de los tejidos perapicales y con la esperanza de que el conducto sea obturado fisiológicamente por el cemento. La posición vertical de la unión dentina-cemento es variable en cada diente. Puede estar localizado a una distancia de 0,5 a 2 o 3 mm. del ápice radiográfico. La obturación del conducto al ras del ápice radiológico determina la obtención de radiografías estéticamente satisfactorias. Sin embargo, la realidad en estos casos indica que probablemente el material obturado haya pasado de 0,5 a 2 mm. más allá del foramen apical, especialmente en el caso de raíces curvas en dirección vestibulo-lingual. Debido a la física de la radiografía odontológica, la verdadera extensión de la curvatura radicular rara vez puede apreciarse en una radiografía. La imagen deseable de relleno corresponde a una obturación densamente homogénea que finaliza a una distancia de 0,5 a 1 mm antes del ápice radiográfico.

En casos de extirpación vital, la obturación ligeramente cortas son mucho más confortables para el paciente que la obturaciones que se extienden hasta el ápice radiográfico.

Contrariamente a la antigua sugerencia de obturar el diente hasta el ápice radiográfico o ligeramente más allá de dicho límite en casos con una zona de rarefacción, se han observado innumerables casos exitosos, obturados no quirúrgicamente hasta una distancia de 0,5 a 2 mm de ápice radiográfico. El énfasis debe colocarse sobre un relleno denso y completo del conducto.

Schilder, destaco la diferencia entre sobre obturación y subobturación y entre sobreextensión y subextensión.

#### **Sobreobturación.**

La mayor parte de las veces, la obturación de conductos se planea para que llegue hasta la unión cementodentinaria, pero bien por el cono se desliza y penetra más o porque el cemento de conductos al ser presionado y condensado traspassa el ápice.

El problema mas complejo se presenta cuando la sobreobturación está formada por cemento de conductos, muy difícil de retirar, cuando no practicamente imposible, caso en que hay que optar por dejarlo o eliminarlo por vía quirúrgica.

Aun reconociendo que una sobreobturación significa una demora en la cicatrización periapical, en los casos de buena tolerancia clínica es recomendable una conducta expectante, observando la evolución clínica y radiográfica, y es frecuente que al cabo de 6, 12 y 24 meses haya desaparecido la sobreobturación al ser reabsorbida o se haya encapsulado con tolerancia perfecta.

Si el material sobreobturado es muy voluminoso o si produce molestias dolorosas, se podra recurrir a la cirugía, practicando un legrado para eliminar toda la sobreobturación.

En los casos de sobreobtención, el conducto se encuentra obturado en forma incompleta, con zonas de vacío que representa áreas potenciales de recontaminación e infección.

Los terminos sobeextensión y subextención se refieren meramente a la extensión vertical de la obturación del conducto, independientemente de su volumen.

#### Irregularidad en la preparación de conductos.

Las dos complicaciones más frecuentes durante la preparación de conductos son: los escalones y la obliteración accidental.

Los escalones se producen generalmente por el uso indebido de limas y ensanchadores o por la curvatura de algunos conductos. Es recomendable seguir el incremento progresivo de la numeración estandarizada de manera estricta, o sea, pasar de un calibre dado al inmediato superior y en los conductos muy curvos no emplear la rotación como movimiento activo si no más bien los movimientos de impulsión y tracción, curvando el propio instrumento.

En caso de producirse un escalón, será necesario retroceder a los calibres más bajos, reiniciar el ensanchado y procurar eliminarlo suavemente. En cualquier caso, se controlará por rayos X y se evitará la falsa vía. En el momento de la obturación se procurará condensar bien para obturarlo.

La obliteración accidental de un conducto, que no debe confundirse con la inaccesibilidad o no hallazgo de un conducto que no se cree presente, se produce en ocasiones por la entrada en él de partículas de cemento, amalgama, cavit, e incluso por retención de conos de papel absorbente empacada al fondo del conducto. Las

virutas de dentina procedentes del limado de las paredes pueden formar con el plasma o transudado de origen apical una especie de cemento difícil de eliminar. En cualquier caso se tratará de vaciar totalmente el conducto con instrumentos de bajo calibre, con el empleo de EDTAC y, se sospecha de un cono de papel o torundita de papel o torundita de algodón, con una sonda barbada muy fina y girando hacia la izquierda.

#### Hemorragia.

Durante la biopulpectomía total puede presentarse la hemorragia a nivel cameral, radicular, en la unión cemento-dentinaria y, por supuesto, en los casos de sobreinstrumentación transapical.

La hemorragia corresponde a factores locales como los siguientes:

- 1.- Por el estado patológico de la pulpa intervenida, o sea, la congestión o hiperemia propia de la pulpitis aguda, transicional, crónica agudizada, hiperplásica, etc.
- 2.- Porque el tipo de anestesia empleado o la fórmula anestésica no produjo la isquemia deseada (anestesia por conducción o regional y anestésicos no contenido vasoconstrictores).
- 3.- Por el tipo de desgarró o lesión instrumental ocasionada, como ocurre en el exéresis incompleta de la pulpa radicular, con esfacelamiento de ésta, cuando se sobrepasa el ápice o cuando se remueven los coágulos de la unión cementodentinaria por un instrumento o cono de papel de punta afilada.

### Perforación o falsa vía.

Es la comunicación artificial de la cámara o conductos con el periodonto.

Se produce por lo común por un fresado excesivo e inoportuno de la cámara y por el empleo de instrumentos para conductos, en especial los rotatorios.

La clasificación de las perforaciones es camerales y radiculares de los tercios coronarios, medio o apicales.

Un síntoma inmediato y típico es la hemorragia abundante que mana del lugar de la perforación y un vivo dolor periodóntico que siente el paciente cuando no esta anestesiado.

### Fractura de un instrumento dentro del conducto.

Los instrumentos que más se fracturan son limas, ensanchadores, sondas barbadas y lentulos, al emplearlos con demasiada fuerza o torsión exagerada u otras veces por haberse vueltos quebradizos, ser viejos y estar de formados. Los rotatorios son muy peligrosos.

Para prevenir estos accidentes se sugiere:

- a) Examinar el instrumento antes de su introducción en el conducto radicular.
- b) El uso de instrumentos deberá de seguir una secuencia de tamaños.
- c) Se debe analizar la integridad del instrumento.

El diagnóstico se hará mediante una radiografía para saber el tamaño, la localización y la posición del fragmento roto. Será muy útil la comparación del instrumento residual con otro similar del

mismo número y tamaño, para reducir la parte que ha quedado enclavada en el conducto.

Un factor muy importante es el pronóstico y tratamiento es la esterilización del conducto antes de producirse la fractura instrumental. Si estuviese estéril, cosa frecuente de espirales o lentuelos, se puede obturar sin inconveniente alguno procurando que el cemento del conducto envuelva y rebasa el instrumento fracturado. Por el contrario, si el diente está muy infectado o tiene lesiones periapicales, habrá que agotar todas las maniobras posibles para extraerlo y en caso de fracaso, recurrir a su obturación de urgencia y observación durante algunos meses, o bien a la apicectomía con obturación retrógrada de amalgama sin Zinc.

#### Fractura de la corona del diente.

Durante nuestro trabajo o bien al masticar los alimentos, puede fracturarse la corona del diente en tratamiento. Los problemas que esta complicación crea son tres:

- 1.- Quedar al descubierto la cara oclusiva. Este fenómeno es frecuente y que puede solucionarse fácilmente cuando la fractura es sólo parcial, cambiando nuevamente la cura para seguir el tratamiento, pero procurando colocar una banda de acero o aluminio que sirva de retención.
- 2.- Imposibilidad de colocar grapa y dique. Se colocarán las grapas en los dientes vecinos.
- 3.- Posibilidad de restauración final. Se necesitarán pernos de retención.

## **Fractura radicular o coronoradicular.**

Las fracturas completas o incompletas (fisuras) radiculares o coronoradiculares, dividiendo en dos segmentos un diente, se produce por lo general por dos causas:

- 1.- Por la presión ejercida durante la condensación lateral o vertical al obturar los conductos. Son causas predisponentes la curvatura o delgadez radicular, la exagerada ampliación de los conductos, y causa desencadenante, la intensa o poco adecuada presión en las labores de condensación.
- 2.- Por efectos de la dinámica oclusal, al no poder soportar el diente la presión ejercida por la masticación, y es causa coadyuvante una restauración impropia, sin cobertura de cúspides y sin proteger la integridad del diente.

Las fracturas son generalmente verticales u oblicuas, y en ocasiones es muy difícil el diagnóstico, sobre todo cuando no hay fisura o fractura coronaria, lo que obstaculiza la exploración.

Son síntomas característicos el dolor a la masticación, acompañado a veces de un leve chasquido perceptible por el paciente, problemas periodontales y en ocasiones dolor espontáneo. Las radiografías según la línea de fractura, pueden proporcionar o no datos decisivos.

La típica fractura coronoradicular (completa con separación de raíces o incompleta), en sentido mesiodistal, es de fácil diagnóstico visual e instrumental, aunque la radiografía no ofrezca ninguna información.

### **Enfisema y edema.**

El aire de la jeringuilla de la unidad dental, si se aplica directamente sobre el conducto abierto, puede pasar através del ápice y provocar un violento enfisema en los tejidos, no solo periapicales sino faciales del paciente.

Es un desagradable accidente, que si bien no es grave por la consecuencia, crea un cuadro espectacular tan intenso que puede asustar al paciente. Como por lo general el aire va desapareciendo gradualmente y la deformidad facial producida se elimina en pocas horas sin dejar rastro, será conveniente tranquilizar al paciente.

El agua oxigenada puede producir ocasionalmente enfisema, por el oxígeno naciente, así como quemadura química y edema.

El hipoclorito de sodio, como cualquier otro fármaco cáustico usado en endodoncia, puede producir edema e inflamación, con cuadros espectaculares y dolorosos, si atraviesa el ápice.

### **Penetración de un instrumento en vías respiratorias o digestiva.**

Se produce al no emplear aislamiento o dique, ni arco-cadeneta sujetando el instrumento caso en el que habrá que extremar las precauciones.

## Conclusiones

La mejor técnica de obturación es aquella en la cual el profesional la domina y le ha dado buenos resultados clínicos.

La importancia de conocer varios metodos de obturación es poder combinarlos, asi como los materiales de obturación, para poder obtener una obturación satisfactoria y poder resolver ciertos casos que se presentan en la práctica.

Los mejores resultados de obturación son aquellos en los cuales se combina las puntas de gutapercha con los cementos selladores.

Hasta la fecha no se ha encontrado otro material que permita la union molecular entre la obturación y la estructura dentaria.

Los mejores cementos selladores son aquellos con base de óxido de zinc y eugenol.

Por lo anterior queda descartado el uso de pastas para la obturación de conductos.

Es importante hacer énfasis en el uso del dique de hule para cualquier tratamiento endodóntico evitando así la contaminación del conducto.

## Bibliografía.

- 1.- Cohen Stephen  
Endodoncia. Los caminos de la pulpa.  
Buenos Aires, Argentina 1990.  
Panamericana.
- 2.- Moses Diamond  
Anatomía dental.  
México, D.F. 1991.
- 3.- Goldberg Fernando  
Materiales y técnicas de obturación endodóntica.  
Buenos Aires, Argentina 1982.  
Mundi S.A.I.C. y F.
- 4.- Lasala Angel  
Endodoncia.  
México, D.F. 1988  
Salvat.
- 5.- Ingle Ide John  
Endodoncia  
México D.F., 1988.  
Interamericana.
- 6.- Práctica odontológica.  
Volumen 6, Número 2.  
Febrero 1985, México, D.F.  
Accidentes Endodónticos en primeros molares.  
Membrillo Vázquez José Luis.
- 7.- Prácticas odontológicas.  
Volumen 8, Número 5.  
Mayo 1988, México, D.F.  
Conos de gutapercha  
Estudio de laboratorio.  
Mondragón Espinoza Jaime.
- 8.- Práctica odontológica.  
Volumen 10, Número 5.  
Mayo 1989, México, D.F.  
Hacia el sellado hermético radicalr.  
Silva-Herzog F. Daniel.
- 9.- Walton Richard E,  
Endodoncia, Principios y Practica Clínica  
México, D.F. 1991.  
INTERAMERICANA.
- 10.- Weine Franklin S.  
Endodontic Therapy  
St. Luis Missouri, U.S.A. 1989.  
Mosby Company.
- 11.- Somemr Ralph F.  
Clinical Endodontics  
A manual aqt scientifics endodontics.  
St. Luis Missouri, U.S.A. 1987.
- 12.- Grossman, Louis Irwin  
Práctica endodóntica  
Edición 4. Buenos Aires  
Ed. Mundi

- 13.- Clinical And Surgical Endodontics:  
Concepts in practice  
Barcelona 1992.
- 14.- Gutman, James L  
Problem Solving in Endodontics  
Prevention, identificatio  
and management.  
Chicago Year Book Medical. 1992.
- 15.- Pyner, David  
Endodoncia simplificada y sin dolor  
para la práctica diaria.  
Chicago, Illinois, Quintessence
- 16.- Luks, Samuel  
Endodoncia, 1990  
Interamericana
- 17.- Sitoyi, Yoshiro  
Endodoncia sistemática  
Berlin Buch und Zeitschriften
- 18.- Lacty, J  
Endodoncia en la práctica clínica  
México, D.F.  
El Manual Moderno