

318322

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

23  
24

ESCUELA DE ODONTOLOGIA  
INCORPORADA A LA U.N.A.M.



# ALTERNATIVAS CLINICAS EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

ROSALINDA ROJANO OLVERA

MEXICO, D. F.

JUNIO 1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

*A Dios:*

*Por darme la gran oportunidad de vivir y la fuerza para poder alcanzar todas mis metas.*

*A mi hijo Jorgito:*

*Por la dicha de realizarme como madre, por la inspiración que creaste en mí para poder realizar este trabajo. Te quiero.*

*A mi esposo Jorge:*

*Gracias por compartir conmigo bellos momentos, por tu amor, confianza y ternura, por ser un ejemplo para mí. Te amo.*

*A mis padres: Silvia y Ernesto:*

*Gracias por todos sus consejos, por apoyarme y alentarme a ser alguien en la vida. Por la confianza y amor que me han brindado. Son parte importante en mi vida, los quiero mucho.*

*A mis hermanos: Ernesto, Karina, Eduardo y Miguel:*

*Por todos los momentos que hemos compartido juntos y por el cariño que nos une.*

*A mis Abuelitos: Con Amor y Respeto.*

*A mis amigas: Graciela, Verónica, Carmen, Sandra y Paty: Por brindarme su amistad, apoyo y consejos.*

*Con gran respeto, admiración y agradecimiento a los Drs. Ricardo y Daniel Sánchez Cazares, por el valioso tiempo que dedicaron a mi aprendizaje.*

*Al Dr. Cesar Díaz de Ita y  
Dr. Arturo Ventura:*

*Por su valiosa ayuda y orientación que tan generosamente me  
brindaron.*

*A la Universidad Latinoamericana*

*Al Honorable Jurado y Maestros.  
Respetuosamente.*

*A Todas aquellas personas que forman parte de mi vida.*

# ÍNDICE

	Página
<b><u>1. INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>04</b>
<b><u>2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS</u></b>	<b>07</b>
2.1 PRIMER PERIODO (1776 - 1826)	09
2.2 SEGUNDO PERIODO (1826 - 1876)	09
2.3 TERCER PERIODO (1876 - 1926)	10
2.4 CUARTO PERIODO (1926 -1976)	11
<b><u>3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS.</u></b>	<b>12</b>
3.1 LOS INSTRUMENTOS TIPO K.	15
3.2 LIMA K-FLEX.	17
3.3 LIMA O-FLEX.	17
3.4 LIMAS UNIFILE.	18
3.5 LIMAS HEDSTROEM.	19
3.6 LIMAS HELIFILE.	20
3.7 SONDAS BARDADAS O TIRANERVIOS.	21
3.8 ENSANCHADORES O ESCAREADORES.	23
3.9 ESTAND. DE LOS INSTR. ENDODÓNTICOS.	25
3.10 CÓDIGO DE COLORES.	26

**4. INSTRUMENTOS ROTATIVOS. 29**

4.1 PZA DE MNO PLANO PLANO (GIROMATIC).	29
4.2 PZA DE MNO RECIPROCA (ENDO-CURSOR).	31
4.3 LIMAS DINATRAK.	32

**5. FRESAS 34**

5.1 FRESAS GATES GLIDDEN.	35
5.2 FRESAS PRESO.	36

**6. TEC. VERIFICACIÓN DE CONOMETRÍA 37**

6.1 SISTEMAS ELECTRÓNICOS	38
6.2 EVAL. DE TEC. SÓNICAS Y ULTRASÓNICAS	41

**7. MATERIALES DE OBTURACIÓN 46**

7.1 GUTAPERCHA	46
7.2 PUNTAS DE PLATA	48
7.3 PUNTAS DE TITANIO	51
7.4 PUNTAS DE PLÁSTICO	51
7.5 AMALGAMA	51
7.6 CEMENTOS UTIL. PARA OBTURACIÓN	52
7.6.1 CEMENTOS DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL	53
7.6.2 CEMENTO DE GROSSMAN	54

7.6.3 FILL CANAL	54
7.6.4 CEMENTO DE RICKERT	55
7.6.5 ENDOMETHASONE	57
7.6.6 AH-26	58
<b><u>8. TÉCNICAS DE PREPARACIÓN Y OBTURACIÓN</u></b>	<b>60</b>
8.1 TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL	60
8.2 TEC. DE CONDENSACIÓN LATERAL MOD.	64
8.3 TÉCNICA DE LIGHTSPEED	68
8.4 TÉCNICA DE FUERZAS BALANCEADAS	72
<b><u>9. CONCLUSIONES</u></b>	<b>78</b>
<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b>	<b>81</b>
<b><u>APÉNDICE DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b>83</b>
<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b>85</b>



## I. INTRODUCCIÓN

En la época que actualmente se vive, hablando médicamente donde se crece a pasos agigantados, la endodoncia no puede quedarse atrás, ya que constituye una parte importante en la Odontología. La Endodoncia como ciencia siempre ha existido se tiene conocimiento desde antes de Cristo hasta nuestros días, solamente que no se le daba la importancia que ahora representa.

Las extracciones de piezas dentales se realizaban muy a menudo, esto significaba que la endodoncia pasaba a segundo término, ya que no existía conocimiento de la misma como el que hoy tenemos. Ahora en día la endodoncia es primordial ya que se hace hincapié en una cavidad bucal sana y agradable.

La teoría de Hunter sobre "*Sépsis Oral*" responsabilizó a la Odontología conservadora como la causa de enfermedades sistémicas, aunque no se mencionó el tratamiento de conductos dio como resultado la desacreditación del mismo; hasta hace algunos años donde todavía se decía que para realizarlo se necesitaba obtener el cultivo negativo, esto dio como resultados tentativos para esterilizar los conductos radiculares usando bactericidas potentes como lo son el nitrato de plata, ácido sulfúrico, iodoformo, derivados fenólicos y compuestos arsénicos. Las áreas radiolúcidas periapicales se consideraban una amenaza para la salud, por lo que el Cirujano Dentista optaba por realizar la extracción de la pieza dental afectada.

Ahora existe un cambio gradual de conservación de las piezas dentarias, por lo que ya no es necesario la utilización de técnicas de cultivo. Se sabe que el aspecto más importante para realizar el tratamiento es la eliminación del contenido de los conductos para permitir una completa preparación y obturación de la pieza dentaría ha tratar.

Las fallas más comunes son la obturación incompleta del conducto permitiendo la salida de fluidos tóxicos hacia los tejidos periapicales.

Hablando de obturación se ha comprobado a través del tiempo que el material superior con mejores resultados sigue siendo la gutapercha ya que este proporciona un sellado cuando es condensada adecuadamente.

Otro material para la obturación de conductos son las puntas de plata que fueron utilizadas por primera ocasión aproximadamente hace cincuenta años. Estas presentan efectos negativos. Los estudios realizados sobre la anatomía interior de los conductos radiculares demuestran que no existen zonas uniformes o redondas, mas bien estos son ovalados e irregulares. Las puntas de plata son elaboradas de manera uniforme, redondas y por el material semirígido no pueden adaptarse a la anatomía radicular por lo que el sellado generalmente lo hace el cemento mismo, que con el tiempo se pierde por ser soluble, dejando a la punta expuesta a los fluidos, lo que provoca la corrosión del material. Es importante mencionar que la rigidez de la plata puede ocasionar fracturas en el tercio apical.

Adicionalmente a los materiales antes mencionados los cementos y las pastas no dan beneficios, ya que es imposible obturar el conducto completamente y en ocasiones son irritantes a los tejidos adyacentes como el paraformaldehído, que es un elemento activo de algunos cementos selladores.

Esto significa que debido a los nuevos materiales e instrumental existen avances significativos en la práctica Odontológica.

Este documento describe nuevas técnicas para los tratamientos endodónticos, los cuales aumentan el panorama y dan varias opciones para la realización de este tratamiento (endodoncia).

Los nuevos instrumentos que encontramos en el mercado facilitan al operador la realización del tratamiento reduciendo el tiempo de la consulta, beneficiando también al paciente ya que generalmente al enterarse del tratamiento suelen asociarlo con temor, el simple hecho de saber que va a ser manipulado el "nervio" implica dolor. Estos pacientes requieren de seguridad psicológica en lo cual el operador puede proporcionarla, explicándole que existen nuevas técnicas en las cuales al igual que las convencionales solamente requieren de anestesia local, que el tiempo de trabajo disminuirá y dependiendo de la habilidad, conocimiento y práctica del operador puede realizarse en una sola cita; siempre y cuando no exista infección de la pieza a tratar o bien esta tenga pulpa necrótica.

## 2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La historia de la Endodoncia se remonta hasta el año 3000 a.C. donde el médico dental era considerado como una parte especial ya que en sus jeroglíficos se representa como un pájaro con colmillo o como un ojo. Para eliminar el dolor ellos insertaban agujas de oro en los conductos radiculares.

*Hipócrates* en 470 A.C. recomendaba para el dolor dental cauterizar con un alambre caliente sobre el diente.

*Selsus* sugiere cauterizar la pulpa con una punta de hierro caliente en aceite.

*Archiquenes de Apenea* en el siglo I A.C. describe el tratamiento para la pulpitis usando un trepanador diseñado por el mismo, el cual sirve para abrir el diente y extraer la pulpa. Recomienda el uso de lavados de boca.

*Serapión* colocaba opio en las cavidades cariadas.

*Albucanis* en el siglo II d. C. recomendó el uso de un cauterio que era introducido en la cavidad cariada provocando muerte pulpar, la cual ocasionaba la desaparición del dolor.

*Galeno* es el primero en reconocer la importancia de abrir un diente sintomático.

*Charles Allen* sugiere medios farmacológicos por medio de hierbas para tratar los problemas dentales.

*Bourdet* utiliza instrumentos para hacer remociones en la pulpa dental.

*Pierre Fauchard* realiza la publicación de los libros "El Cirujano Dentista" y "El tratamiento Dental". Para calmar el dolor de las piezas dentales con caries profundas él utilizaba torundas de algodón embebidas en aceite de clavo o en eugenol. Cuando existía accesos introducía una aguja al rojo vivo así logrando el drenaje purulento.

Fauchard toma algunas ideas de Bourdet, elaborando sus propios instrumentos, estos presentaban cortes con navajas para que tuvieran picos en los cuales al introducirlos al conducto radicular enrollaban al nervio así extrayéndolo. Él sugiere la reimplantación de una pieza dental inmediatamente después de haber sido extraída, esto en caso de una equivocación.

La historia de la Endodoncia, a partir de la segunda mitad del siglo XVII se divide en cuatro periodos de cincuenta años cada uno.

## 2.1 PRIMER PERIODO (1776 - 1826)

Este es un periodo de tratamientos primitivos.

Se utilizan sanguijuelas o empastes de higos tostados.

Se cauteriza por medio de alambres al rojo vivo.

Se introduce aceite caliente de canela, eugenol ó turpentina en el diente para quemar las terminaciones nerviosas.

Se obturan los conductos desde el ápice hasta la corona con oro cohesivo.

## 2.2 SEGUNDO PERIODO (1826 - 1876)

En este periodo se publican las primeras revistas odontológicas y nace la primera escuela dental. Así como la introducción de la anestesia general.

Se da un nuevo concepto de diente vitalizado y desvitalizado más no muerto por que tiene membranas parodontales que lo están soportando y lo están nutriendo.

Se comienza a utilizar sales de arsénico, nitrato de plata y ácido hialurónico.

El dique de caucho hace su aparición en este periodo; al igual que las puntas de gutapercha para la obturación de los conductos radiculares, sondas barbadadas, ensanchadores convergentes de tres ó cuatro lados para la limpieza y ensanchamiento de los conductos radiculares.

Aparecen los antisépticos para uso dentro del conducto radicular y el oxifosfato de zinc.

El Dr. Witsen momifica la pulpa con formaldehído, antisépticos y sedantes para fijar de este modo la pulpa dental y suspender el metabolismo celular.

Las coronas se recortaban a nivel gingival para eliminar la odontalgia.

### **2.3 TERCER PERIODO (1876 - 1926)**

Se caracterizó por el descubrimiento y desarrollo de la radiografía.

Aparecen anestésicos locales y la aceptación de la anestesia como parte de la terapéutica endodóntica. Sin embargo la Odontología y primordialmente la Endodoncia sufre un retroceso porque en la teoría de la infección focal aparece la sépsis que produce problemas a distancia, por que existen microorganismos que salen al torrente circulatorio. Esta teoría atrasa a la Odontología treinta años e introduce dos nuevos términos:

\* Foco de Infección = Es la zona circunscrita donde existen microorganismos.

\* Infección Focal = Es la infección a distancia que se forma a partir de un foco de infección.

Por lo anteriormente mencionado es que realizan muchas extracciones tanto de dientes vitales como despulpados.

#### **2.4 CUARTO PERIODO (1926 -1976)**

En este periodo se mejora las radiografías y los anestésicos, apareciendo la Procaina y la Novocaina. Los procedimientos avanzan apareciendo nuevos métodos y nuevos agentes.

El hidróxido de calcio y el EDTA aparecen para obtener la quelación. Existe un gran auge de las puntas de plata para los conductos radiculares como obturador.

Surge una nueva esperanza para la cirugía endodóntica porque la teoría de infección focal pierde fuerza debido a diferentes estudios. La aparición de la pieza de alta velocidad incrementó la comodidad del paciente así como la velocidad y facilidad de la operación. Al igual que los materiales dentales esterilizados y preempacados.



### 3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS:

Después de años de relativa inactividad existe un gran resurgimiento en el desarrollo de instrumentos endodónticos. Históricamente hasta 1950 dos grupos de investigación publicaron datos sobre el tamaño y la resistencia de los instrumentos. La introducción de instrumentos estandarizados que son establecidos por la Organización Internacional de Standard, la cual los enumera y propone un código de colores. Los cambios que se hicieron fueron la utilización de acero inoxidable en lugar de acero al carbono y los instrumentos de propulsión mecánica.

Hacia 1962 el grupo denominado "*INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION*" (ISO), publican las primeras especificaciones aprobadas para instrumentos para el conducto radicular, 18 años después de Ingle y Levin son los que proponen la estandarización.

Las mejoras recientes en el diseño de los instrumentos la ISO las agrupó según su forma de empleo.

GRUPO I: *Uso manual únicamente*

Limas K (Kerr)

Limas H (Hedstroem)

Ensanchadores tipo K

Sondas bardadas ó Tiranervios

Condensadores

Espaciadores

GRUPO II: *Propulsión mecánica tipo de seguro*

Con el mismo diseño que las del grupo I pero fabricados para insertarse en una pieza de mano. Incluyendo los Léntulos.

GRUPO III: *Propulsión mecánica tipos de seguros*

Ensanchadores como:

Gates-Glidden (Tipo G)

Peso (Tipo P)

Tipo A,D,O,KO,T,M.

Instrumento Kurer para devastar raíces.

GRUPO IV: *Puntas para el conducto radicular*

Gutapercha

Plata

Papel

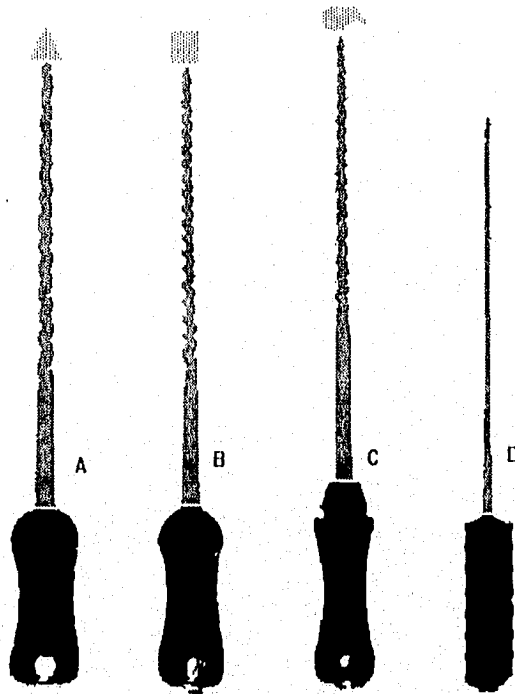


Fig. 3-1 Grupo Y de la ISO. Instrumentos endodónticos convencionales; A ensanchador tipo K. B, lima tipo K. C, Lima Hedstroem tipo H. D, Sonda barbada tipo B.

## Descripción de los instrumentos según la clasificación ISO de los instrumentos endodónticos:

### 3.1 LOS INSTRUMENTOS TIPO K

Diseñados originalmente por Kerr Manufacturing Co. que fue la primera empresa en producirla. Ahora se fabrican casi en su totalidad con acero inoxidable en lugar de acero de carbono, estos instrumentos se producen mediante esmerilado de diversos calibres de alambre circular de "piano" para darles configuración cuadrada o triangular. Para dar las estrías espirales que constituyen los bordes cortantes, el alambre cuadrado o triangular es sujetado por una máquina que lo hace girar en sentido antihorario un número programado de veces. Una lima presenta aproximadamente el doble de vueltas que el ensanchador del tamaño correspondiente.

Originalmente el corte transversal de las limas era cuadrado hasta hace poco que se comenzó a utilizar el corte triangular ;utilizando cualquier configuración para obtener mejor corte y mayor flexibilidad.

Las ventajas de la lima es que se puede utilizar para cortar dentina tanto con un movimiento de rotación como un movimiento de limaje. Esta lima ofrece cuatro paredes o cantos que al ser torcido sobre su eje axial ofrece cuatro filos; este instrumento esta diseñado para alisar, o pulir las paredes dentinarias. Las espirales filosas están más cerca una de otra y el borde filoso en un ángulo

más abierto con respecto al eje del instrumento. Esto hace que sea útil para alisado de las paredes del conducto usándolo con movimientos de leve rotación y tracción.

*Comparación de la capacidad de eliminar dentina de las limas de diamante y tipo K cuando se les impulsa manualmente y por ultrasonido.*

Tipo de Lima	Fuente de Poder	Núm	Perdida de Peso promedio +/- D.E. (mg)
K	Manual	8	2.56 +/- 0.63
De diamante, fina	Manual	8	3.01 +/- 0.49
De diamante, gruesa	Manual	8	5.54 +/- 0.84
K	Ultrasonido	8	4.67 +/- 1.14
De diamante, fina	Ultrasonido	8	7.20 +/- 1.05
De diamante, gruesa	Ultrasonido	8	11.40 +/- 2.18

Tabla, 3-1 Comparación de la capacidad de eliminar dentina de las limas de diamante y tipo K cuando se les impulsa manualmente y por ultrasonido.

En este estudio comparativo entre instrumentos de mano (lima tipo K) y la lima de diamante montada en la pieza de mano ultrasónica, la segunda eliminó una cantidad casi cinco veces mayor de estructura dentinaria en el mismo tiempo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Martha, H. ; Cunningham, W. T. and Norris, J. P.: A quantitative comparison of the ability of diamond and K-type files to remove dentin. Dec. 1980.

### 3.2 LIMA K-FLEX

Es un instrumento manual reciente. Es semejante a la lima K solamente que la sección tiene forma de diamante ó rombo, por su corte transversal. Las espirales o estrías son producidas por el mismo procedimiento de torcido empleado para producir el borde cortante de las limas K convencionales.

Los bordes cortantes de las hojas están formadas por los ángulos del rombo, esto significa que es un instrumento con mayor filo y eficacia cortante. Las hojas bajas alternadas formadas por los ángulos obtusos de los rombos actúan como un barrenador, proporcionando mayor área para la eliminación de mayor cantidad de residuos.

El contacto reducido de instrumentos contra las paredes del conducto proporcionan una reserva de espacio, la que con irrigación adecuada reduce aún más el peligro de compactar los residuos de la dentina dentro del conducto. En un estudio se demostró que las limas K-Flex son las más flexibles en pruebas de torsión, aun al ser torcidas el doble del nivel recomendado en la especificación de la ADA.

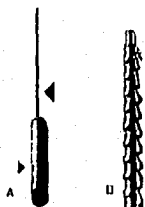
### 3.3 LIMA O-FLEX

Esta lima es de acero mas suave y flexible que la lima K-Flex ; por el mismo acero tan flexible no es fácil de fracturarse.

### 3.4 LIMAS UNIFILE

Este instrumento es relativamente nuevo. Fue elaborado por McSpadden, su aspecto es semejante a la lima Hedstroem modificada ya que sus estrías son cortadas por un proceso mecánico solamente que presenta dos hojas de corte. Los surcos tienen la misma profundidad a lo largo de la parte activa, esto demuestra la rigidez y la resistencia a fractura de los tercios coronales y medio del instrumento, pero permite mayor flexibilidad en la porción apical que corresponde a la porción curva de la mayoría de las raíces.

En comparación con las Limas Hedstroem el diseño de doble hélice de las hojas cortantes y la inclinación muy positiva de dichas hojas hacen que sea un instrumento más eficaz. Sin embargo comparada con la Lima Hedstroem en eficacia cortante la lima Unifile queda en segundo lugar.(actualmente tanto Kerr Company como L.D. Caulk Company retiraron los instrumentos del mercado)



**Fig. 3-2** Lima Dynatrak diseñada por McSpadden. A. Unifile básica tipo con vástago pequeño para seguro. El vástago presenta estrías que indican que solo debe emplearse en piezas de mano recíproca (Flecha mayor). Los surcos en el tallo (flecha) señalan longitudes desde la punta: 18 mm, 20 mm, etc. B, acercamiento de punta piloto roma no cortante que debe ajustarse en el conducto preparado anteriormente por instrumentación convencional.

### 3.5 LIMAS HEDSTROEM

Las limas tipo H se hacen cortando las hojas espirales en el vástago de una porción de alambre de acero inoxidable circular y alusado. Las máquinas que se utilizan son roscadoras de tornillo. Este instrumento no sirve para ensanchar o taladrar ya que las hojas se trabarían en la dentina y esto ocasionaría fractura del instrumento, siendo este imposible retirarse con cualquier movimiento, para retirarla se debe "destornillar" hasta liberar las estrías.

Estas limas cortan en un solo sentido (de retracción). Debido a su inclinación positiva del diseño de sus estrías se piensa que son las más eficaces, salvo por su tendencia a compactar los residuos al nivel del ápice<sup>2</sup>

Debido a su fragilidad intrínseca, las limas Hedstroem no deben utilizarse con acción de torsión. Estas limas presentan un surco único cortado profundamente en el vástago de alambre. El ángulo de sus estrías es lo suficientemente uniforme para producir una acción de tornillo en la dentina sin el beneficio de una acción ensanchadora cortante.

---

<sup>2</sup> Un grupo de Temple University realizó un estudio donde podría sospecharse por su diseño



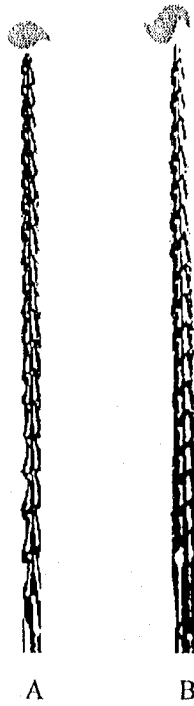


Fig. 3-3 Instrumentos endodónticos tipo H, A, lima de Hedstroem. las aristas agudas de las hojas cortantes en forma de hélice son evidentes, así como la fragilidad del instrumento. B, Unifile Endomatic, igual que la lima de Hedstroem pero con un diseño de doble hélice en lugar de sencilla, lo que hace que el instrumento sea mas sencillo.

### 3.6 LIMAS HELIFILE

Este tipo de lima es semejante a las limas Hedstroem y las Unifile solamente que en su sección hay tres hojas. El aspecto del instrumento se parece al del ensanchador. Este es un instrumento manual reciente y todavía se desconocen sus capacidades de corte o resistencia a fractura.

### 3.7 SONDAS BARDADAS O TIRANERVIOS

Son instrumentos de mango corto. Sus usos principales son:

- \* Para la extirpación de pulpas vitales.
- \* Para liberar residuos dentro del conducto necrótico.
- \* Extraer puntas de papel o torundas de algodón del conducto radicular.

Su fabricación es con alambre circular en cuyas superficies lisas se han practicado muescas en formas de gancho o barbas dobladas a cierto ángulo del eje mayor.

Los ganchos sirven para atrapar la pulpa y hacer girar la sonda con cuidado dentro del conducto. La sonda nunca debe introducirse en un conducto al grado que se atore o se fracture. El forzarla a penetrar a mayor distancia en sentido apical causará que los ganchos sean comprimidos por las paredes del conducto. Actualmente como extirpador pulpar ha disminuido por su tendencia a desgarrar el tejido, a fracturarse y a "extirpar" el tejido pulpar parcialmente al no saber en donde realizará el desgarre.

El aumento de la presión para recuperar el instrumento dará como resultado las fracturas de los ganchos trabados o del vástago del instrumento mismo en el punto de sujeción.

Una sonda bardada que se fractura rara vez puede recuperarse. Sin embargo un estudio menciona la forma de recuperar instrumentos fracturados<sup>3</sup>. Consiste en ensanchamiento del conducto para dar cavidad a un extractor diseñado para sujetar y retirar el fragmento.

Otros éxitos sorprendentes es con el aparato endosónico que libera el fragmento y lo hace salir del conducto por flotación<sup>4</sup>.

Las Sondas Barbadas ó Tiranervios tienen una presentación de tres tamaños:

- Pequeño    *mango amarillo*
- Mediano    *mango rojo*
- Grande    *mango azul*



Fig. 3-4 Pulpectomía total con sonda barbada. En el caso de las grandes pulpas jóvenes se requiere de la inserción de dos o tres sondas a la luz para enredar adecuadamente la pulpa.

---

<sup>3</sup> Feldman y Colaboradores

<sup>4</sup> Martín, H. Palm Springs Seminar, abril 1984

### 3.8 ENSANCHADORES O ESCAREADORES

Ejerce su acción cortante cuando se les inserta dentro del conducto, se les hace describir un cuarto con media vuelta en sentido horario para trabar sus hojas cortantes en la dentina, y se les retira (penetración giro y retracción). El corte se hace durante la retracción. El proceso se repite penetrando cada vez más profundamente en el conducto. Al llegar a la longitud de trabajo se utiliza el instrumento del tamaño que sigue y así sucesivamente.

Este instrumento está fabricado de un vástago de tres paredes que al ser torcido en su eje axial, ofrece teóricamente tres ángulos filosos.

El ensanchador es el único método que produce una preparación circular convergente (solo en conductos perfectamente rectos). En un conducto con curvatura ligera solo deberá girar un cuarto de vuelta. Mayor esfuerzo puede provocar fractura. Es peligroso usarlo con impulsión hacia el ápice, pues su volumen metálico reducido lo hace un instrumento perforante. Se diferencia de las limas en que las espiras filosas están más separadas.

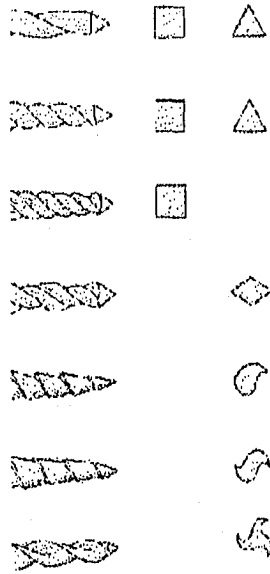
Recientemente aparecen los ensanchadores apicales con hojas sólo en los tres milímetros superiores del vástago<sup>5</sup>.

Como su nombre lo indica estos instrumentos se emplean solo para el terminado de las porciones apicales de la preparación del conducto, aunque

---

<sup>5</sup> Olani: lanza al mercado los ensanchadores apicales

podría emplearse también para lograr acceso al orificio de un conducto muy limitado.



**Fig. 3-5** El método de fabricación de la helifile, es semejante al de la lima de Hedstroem y Unifile excepto que en su sección hay tres hojas. Es aspecto del instrumento se parece más al de un ensanchador que al de un lima de Hedstroem. Todavía hay poca información disponible en cuanto a su capacidad de corte o resistencia de fractura.

### 3.9 ESTANDARIZACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

#### ENDODÓNTICOS:

Este es el adelanto más notable ya que por el año 1958 los instrumentos eran fabricados sin beneficios de normas establecidos, aunque todos los fabricantes empleaban lo que parecía un sistema unificado de tamaño.

Para el año de 1959 se ofreció una nueva línea de instrumentos y materiales de obturación estandarizado:

- 1.- Se acordó un diámetro en cada tamaño de instrumentos y material de obturación.
- 2.- Se desarrollo una fórmula para incrementos graduados en el tamaño de un instrumento al siguiente.
- 3.- Se estableció un nuevo sistema para la numeración de los instrumentos basados en su diámetro en unidades métricas.

Este nuevo sistema de numeración del 10 al 100 se basa en el diámetro de los instrumentos en centésimas de milímetro al principio de la punta de las hojas, un punto llamado D1 y que se extiende por aquellas hasta el punto en que termina D2 a una longitud de 16 mm.

La longitud del vástago hasta el mango se presenta en tres tamaños:

Estándar	25 mm.
Largo	31 mm.
Corto	21 mm.

La zona activa que esta entre D1 y D2 se va estrechando y el grado de estrechamiento depende del tipo de instrumentos. Los ensanchadores y las limas presentan un estrechamiento de 0.02 mm. por milímetro en la zona de trabajo.

### 3.10 CÓDIGO DE COLORES

La Organización Internacional de Standard (ISO) recomienda un sistema de código de colores que ha sido adoptado por la mayoría de los fabricantes de instrumentos manuales. Se han elegido seis colores en orden creciente de tamaño desde el más claro al más oscuro. Estos colores se repiten en cada uno de los tres grupos.

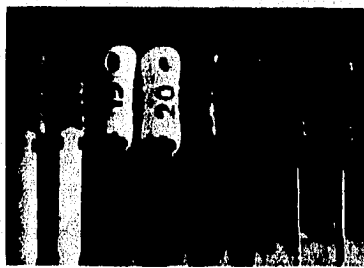


Fig. 3-6 Desafortunadamente todos los fabricantes no siguen el sistema ISO. Micromega tiene un sistema diferente en el cual el verde se sustituye por marrón y el grupo 1 empieza por 08 con blanca.

GRUPO	NUMERO DE INSTRUMENTO	CÓDIGO DE COLOR
	06	Rosa
	08	Gris
	10	Morado
Grupo 1	15	Blanco
	20	Amarillo
	25	Rojo
	30	Azul
	35	Verde
	40	Negro
Grupo 2	45	Blanco
	50	Amarillo
	55	Rojo
	60	Azul
	70	Verde
	80	Negro
Grupo 3	90	Blanco
	100	Amarillo
	110	Rojo
	120	Azul
	130	Verde
	140	Negro

Tabla. 3-2 Código de colores.



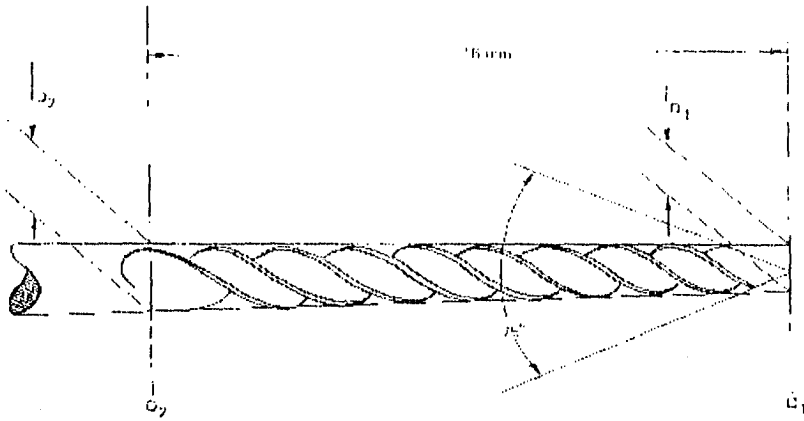


Fig. 3-7 Dimensiones estandarizadas de limas y ensanchadores para conductos radiculares. Dos modificaciones de la propuesta original son la medición adicional en  $D_3$  a 3 mm de  $D_2$  y la especificación para las formas de la punta: 75 grados +/- 15 grados. La convergencia de la sección espiral deberá ser un aumento de 0.02 mm por cada milímetro de longitud cortante.

## 4. INSTRUMENTOS ROTATIVOS

Los instrumentos de acción mecánica pueden emplearse en tres tipos de pieza de mano para contrángulo:

- 1.- Pieza de mano giratoria
- 2.- Pieza de mano plano plano (Giromatic)
- 3.- Pieza de mano recíproca de un cuarto de vuelta
- 4.- Pieza de mano recíproca de un cuarto de vuelta que imparte a la vez un movimiento vertical.

Los instrumentos rotativos sirven como ayuda en la preparación de los conductos radiculares. La rotación continua de un micromotor se transforma en un movimiento alterno de un cuarto de rotación. Los micromotores son útiles en diferentes ocasiones como en el caso de un acceso. Sin embargo presenta limitaciones, ya que existe mayor riesgo de fractura del instrumento y eliminación de demasiada dentina de la curva interna del conducto. Además el micromotor no reemplaza la preparación del conducto con las limas correspondientes.

### 4.1 PIEZA DE MANO PLANO PLANO (GIROMATIC)

Esta pieza es de rotación alterna, fue introducida en 1964. Lleva montados con sistemas tipo picaporte limas de Hedstroem ó limas de Heligrofiles.

Esta pieza acepta solo instrumentos de fijación por seguro. Presenta un movimiento de un cuarto de vuelta suministrada 3000 veces por minuto se recomienda reducir la velocidad 1500-2000 r.p.m.

Al principio cuando salieron las piezas de mano recíprocas tuvieron mal inicio pero poco a poco se fueron utilizando mas, los primeros resultados <sup>6</sup> eran poco prometedores. *Weine* encontró que la Giromatic producía desviaciones apicales más anchas (a estos defectos los denominó zip) en conductos con demasiada curvatura apical, notó poca diferencia respecto a la instrumentación manual si las curvatura eran graduales<sup>7</sup>.

El grupo del noroeste halló que los ensanchadores colocados en una pieza de mano Giromatic eran más eficaces que las limas y los instrumentos pequeños más eficaces que los mayores.

El problema fundamental de los instrumentos utilizados con el motor es que las hojas cortantes no habían sido diseñadas para ser empleadas en estas piezas. Lo más importante al utilizar instrumento para ensanchado impulsado por motor es que debe observarse las consideraciones o normas aplicables a conductos curvos y finos; esto es que el ensanchamiento apical no deberá ser realizado más allá del número 25 o el 30 ya que produciría escalones, perforaciones y zips; con mayor eficacia que con instrumentos manuales.

---

<sup>6</sup> Klayman, S., and Brilliant, J.: A comparison of the efficacy of serial preparation versus Giromatic preparation. Oct., 1974

<sup>7</sup> Wein, F., and Kelly, R.; and Bbray, L. Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape. JOE, 2:298 Oct 1976



Fig. 4-1 Giromatic. Esta pieza de mano de rotación alterna fue introducida en el mercado en 1964 y desde ahí ha conseguido una amplia aceptación. Lleva montados con sistema tipo picaporte limas de Hedstroem y, más recientemente, Heli girofiles. Los fabricantes recomiendan que la velocidad de 3.000 r.p.m. se reduzca a 1.500 - 2.000 r.p.m.

#### 4.2 PIEZA DE MANO RECIPROCA (ENDO-CURSOR)

Esta pieza suministra un cuarto de vuelta e imparte un movimiento vertical simultáneo de 0.8 mm a 1.0 mm. Existen tres modelos:

- 1.- Para instrumentos manuales de Maillefer
- 2.- Para instrumentos manuales Kerr, Micromega, Zipperer.
- 3.- Para instrumentos convencionales con sistema tipo picaporte.

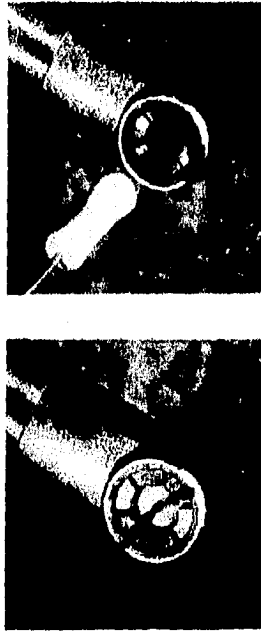


Fig. 4-2 Cursor, Esta pieza de mano que reduce la velocidad de 4:1 produce una acción alterna semejante al giromatic, pero lleva instrumentos de mano normales.

### 4.3 LIMAS DINATRAK

*Mc. Spadden* fue el autor de este instrumento, él lo desarrollo como una variante de la Unifile uniendo la lima a un cubo tipo de seguro y redondeando la punta del instrumento, así obteniendo una punta piloto no cortante. Este instrumento está diseñado para que no se trabe al describir cuartos de vuelta.

El autor recomienda que la porción apical del conducto sea terminada hasta el tamaño 25 ó 30 con los instrumentos de mano más convencionales (tipo K ó Unifiles tipo H); posteriormente se introduce el instrumento a 3000 r.p.m. con acción de bombeo para terminar la preparación final del conducto. La punta piloto debe de ajustar en el conducto apical. Se emplean instrumentos cada vez mayores, junto con lubricantes e irrigación.

En la universidad de Boston se realizó un estudio al comparar la eficacia de limpiar y conformar conductos radiculares utilizando este sistema. Llegando a la conclusión de que la forma del conducto apical eran paralelos, por lo cual les faltaba preparación, sin embargo las preparaciones eran más tersas y más consistentemente tenían la convergencia necesaria. Existía mucha acumulación de dentina en el ápice, existiendo restos orgánicos y paredes del conducto sin tocar<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Massoth, R.:A comparison of root canal preparation with hand instrumentation and the Dynatrak sistem. Master's Thesis, Boston University,1982

## 5. FRESAS

Las fresas son instrumentos básicos en los tratamientos Endodónticos ya que cualquiera que sea la técnica a utilizar siempre se debe de comenzar realizando el acceso con una fresa.

Para comenzar la penetración inicial de la superficie del esmalte siempre se debe de comenzar con una fresa de fisura de carburo con extremo redondeado o en su defecto una piedra de diamante montada en una pieza de mano con contrángulo.

Los instrumentos punzantes nunca deben de ser forzados sino que deben permitírseles perforar a su propio paso.

Las fresas redondas siempre se utilizan para retirar la dentina y así poder tener acceso a la cámara pulpar, también se utilizan para retirar el techo pulpar y las paredes laterales de la cámara pulpar. La elección del tamaño de la fresa dependerá de la anchura del conducto y el tamaño aparente que radiográficamente se observe de la cámara pulpar.

Nuevamente se debe de utilizar la fresa de fisura de alta velocidad para angular las paredes de la preparación. Es muy importante recordar que las fresas de alta velocidad no deben emplearse para penetrar la cámara o realizar su agrandamiento inicial.

Las fresas pequeñas se pueden utilizar en ocasiones para eliminar depósitos calcificados sobre la entrada del conducto en el suelo de la cámara pulpar. Las fresas se deben de utilizar con precaución en los conductos radiculares ya que puede existir el peligro de una perforación. Sin embargo existen diferentes tipos de fresas los cuales se pueden utilizar en los conductos radiculares. Como son : Fresas *GATES-GLIDDEN* y los *Ensanchadores PEESO*.

### 5.1 FRESAS GATES GLIDDEN

Estos instrumentos forman parte integral de las nuevas técnicas de instrumentación tanto para la apertura inicial de los orificios del conducto como para la penetración más profunda en conductos ya sea rectos ó curvos. Son instrumentos motorizados, empleados en las piezas de mano de baja velocidad. Este instrumento acelera el ensanchamiento de la mitad coronaria y las dos terceras partes de los conductos en muchas preparaciones.

Las Fresas Gates-Glidden están diseñados con un punto débil en la parte del eje más cercana en la pieza de mano. Lo cual es beneficioso ya que si este instrumento es fracturado dentro de la pieza dentaria puede ser retirado con facilidad con unas pinzas de curación.

Las fresas Gates-Glidden se utilizan en la preparación de conductos radiculares en donde se va a colocar un poste. Estos instrumentos se pueden



utilizar para reducir las paredes del conducto radicular como si se estuviera utilizando fresas de diamante largas y delgadas.

Estos instrumentos deben de ser utilizados con mucha precaución ya que podría realizarse perforaciones. Existen conductos pulpares que la mayor cantidad de estructura dentaria está cargada hacia algún lado en especial (mesial, distal, palatino, lingual) y el ensanchamiento podría desgastar demasiado debilitando la pared lo que podría disponer a la fractura de la raíz en el momento de la obturación. También es utilizada para eliminar residuos necróticos que puedan ser introducidos a través del agujero apical durante la instrumentación.

## 5.2 FRESAS PEEZO

Las Fresas Pecho se utiliza principalmente para las preparaciones de conductos radiculares en las que se colocará un poste. En *Louisiana State University* se realizó un estudio para examinar el método para la eliminación de Gutapercha, el sellado utilizado para la obturación y el intervalo entre la obturación y la eliminación de gutapercha para formar el "agujero para el poste". En el cual las fresas Pecho deberá ser pospuesta hasta una semana para permitir el fraguado final del sellador de cemento<sup>9</sup>. Abou-Rass y Jastrab recomienda el empleo de fresas Pecho no. 1 para el ensanchamiento inicial del conducto desde la corona hacia abajo hasta un punto poco antes de cualquier curvatura radicular.

---

<sup>9</sup> Bourgeois, R.S., and Lemon, R.R.: Dowel space preparation and apical leakage. *JOE*, 7:66, Feb., 1981

## 6. TÉCNICAS PARA VERIFICACIÓN DE CONOMETRÍA

En cualquier caso el ajuste de la punta primaria es muy importante. Tanto las puntas de gutapercha como las puntas de plata han sido estandarizadas en cuanto a tamaño y forma para ajustarse a los instrumentos estandarizados.

Se presenta la longitud preparada del conducto, se lleva la punta y si la longitud del tamaño del diente fue correcta y la punta pasa hasta su posición completamente, la PRUEBA VISUAL habrá pasado.

La principal razón de la prueba de la punta es asegurarse de que esta se extiende lo suficiente para la obturación total pero no más allá del agujero apical.

La SENSACIÓN TÁCTIL es muy importante y también sirve como método de verificación. Este método determina si la punta ajusta con precisión dentro del conducto y al retirarla deberá existir fuerza de tracción para desalojarla esto se conoce como (Tuq-back).

La RADIOGRAFÍA, la película revela que la punta se extiende hasta 1 mm. antes del ápice muy convergente de la preparación. Este método es el que verifica que todos los pasos operatorios estén correctos.

\* Revela si la longitud de trabajo del diente fue correcta.

- \* Revela si la instrumentación siguió la curvatura del conducto.
- \* Revela si existe alguna perforación.
- \* Revela la relación de la punta de obturación inicial con la preparación.
- \* Revela que la punta ha sido proyectada más allá del ápice.

En ocasiones la punta inicial no llega completamente hasta su lugar aunque sea del mismo número que el último instrumento ensanchador empleado esto puede deberse a:

- 1.- El instrumento ensanchador no se utilizó hasta su extensión total
- 2.- Que el instrumento no cuente con su diámetro real (por mala manipulación)
- 3.- Persisten residuos en el conducto.
- 4.- Por que exista algún escalón que estorbe a la punta.

## **6.1 SISTEMAS ELECTRÓNICOS**

Estos aparatos no sustituyen a la radiografía, Sin embargo son buenas las alternativas que presentan, ya que reducen el tiempo de trabajo, en un muy alto porcentaje proporciona la longitud de trabajo.

Para 1962 Sudana, trabajó sobre un nuevo método para medir la longitud de un conducto radicular. El trabajo más reciente es realizado por Ushiyama. Estos aparatos reciben diferentes nombres comerciales:

*Forameter*: ya no se fabrica.

*Foramatron*: Parkel, EUA

*Sono-Explorer*: Amadent, EUA

*Neosono*: Amadent, EUA

*Dehtometer*: Dahlin Electromedicine, Dinamarca

*Endometer*: ya no se fabrica

Estos aparatos presentan señales audibles, que utilizan un generador de audiofrecuencia de retroalimentación el cual advierte al clínico cuando se acerca al agujero apical.

Son aparatos con indicadores analógicos, presentan pantallas digitales o luces de advertencia como apoyo. Tienen como objeto limitar la penetración de la sonda colocada dentro del conducto a 0.5 o 1.0 mm antes del agujero apical antes de la constricción apical. Todos se basan en la diferencia de potencial eléctrico entre dos electrodos, uno aplicado al labio o al carrillo y el segundo colocado dentro del conducto como una sonda.

Como cualquier aparato electrónico presenta ventajas y desventajas:

- \* Se debe de utilizar siempre el dique de goma para que no exista humedad, ya que la infiltración de líquidos invalida la lectura.

- \* Los sistemas nuevos pueden medir en conductos húmedos, pero la cámara pulpar y la entrada de los conductos debe secarse con una bolita de algodón.
- \* Cuando el acceso se realiza a través de una restauración metálica se debe de tener cuidado ya que no puede contactar con metal por que presenta resultados erróneos.
- \* En un diente vital hay que hacer la medición inmediatamente después de exponer la pulpa ya que no pueden hacer contacto con sangre por que da una lectura errónea.
- \* Si existe presencia de cualquier electrolito como seria hipoclorito de sodio, solución salina EDTA o anestesia debe de secarse antes.
- \* Estos aparatos pueden utilizarse para localizar una perforación en la pared del conducto.
- \* En estudios realizados en la Universidad Hebrea descubrieron que resultaba fácil de usar y que igualaba la mitad de las veces las longitudes determinadamente.

## 6.2 EVALUACIÓN DE TÉCNICAS SÓNICAS Y ULTRASÓNICAS

El ultrasonido se ha empleado en endodoncia con diferentes objetivos. Richman lo introduce en 1956 y describe una técnica para preparar accesos, instrumentación y obturación del conducto radicular.

Martín 20 años después lo sugiere para desinfección de conductos in vitro. Y estudios histológicos han mostrado que las ondas de choque del ultrasonido dan una preparación superior a la manual en limpieza, desinfección y conformación.

Es necesario mencionar que los procedimientos clínicos con aparatos ultrasónicos y sónicos logran resultados satisfactorios en la remoción de puntas de plata, limas y materiales que se hayan empacados inadvertidamente en los conductos, gracias a sus movimientos elipsoidales y pendulares anulados a la irrigación.

Es tema de actualidad la presencia de la costa residual (CR) en las paredes de los conductos radiculares previamente instrumentados. Mc Comb y Smith lo observaron en dientes preparados con REDTA; Estudios con microscopía electrónica han revelado la presencia de CR en dientes instrumentados con limas tipo K e irrigados con Hipoclorito de sodio.

La CR está formada de bacteria, remanentes pulpares vitales o necróticos y partículas dentinarias, observándose con mayor incidencia en el tercio apical.

Cameron investigó con microscopía electrónica de barrido la remoción de la CR utilizando ultrasonido de 3 a 5 min. más hipoclorito de sodio con excelentes resultados. Las implicaciones clínicas de la CR causan controversia, ya que pueden ser benéficas al sellar los túbulos dentinarios y reducir la permeabilidad de la dentina impidiendo la entrada de bacteria al conducto radicular. Por el contrario la CR puede interferir en la penetración del sellado y materiales de obturación en los túbulos dentinarios con el consecuente sellado deficiente.

Con el ultrasonido, la lima empleada se convierte en un transformador de velocidad. Es un mecanismo diseñado para hacer impedir la transmisión de una carga. Esto se lleva acabo por ventilación de las vibraciones a través de una estructura que va disminuyendo en la lima, que tiene una reducción cónica lineal. La efectividad de la lima se expresa en la ecuación: velocidad del extremo ( $V.T.$ ) a velocidad periférica ( $V.P.$ ):  $E=V.T./V.P.$  El extremo de las vibraciones que disminuyen con el máximo de amplitud.

En un estudio realizado el propósito es de observar la limpieza del conducto, al utilizar como auxiliar el ultrasonido e instrumentos sónicos irrigando con hipoclorito de sodio al 1% y agua. Como resultados fueron que la materia orgánica residual en promedio de mayor a menor cantidad en orden es:

- 1.- *Grupo B Endosonic*
- 2.- *Grupo A Harmosonic*
- 3.- *Grupo C Sonic-Air 3000 con limas Shaper*
- 4.- *Grupo E Sonic Air 3000 con limas Elisonic y Rispi sonic.*
- 5.- *Grupo D Endo Star 5*

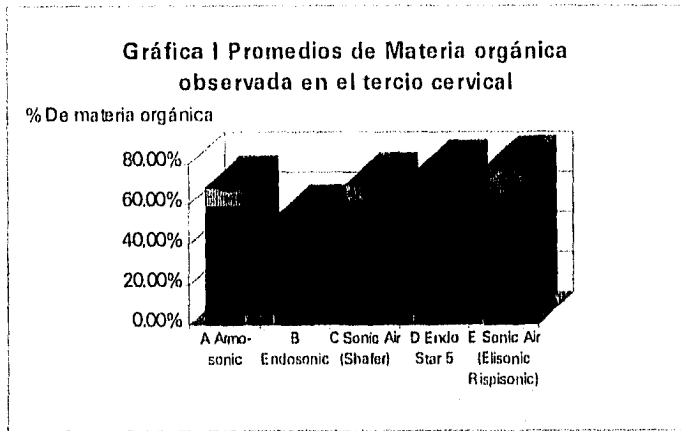
Los resultados obtenidos del análisis estadístico del tercio cervical, muestran un mayor índice en la presencia de materia orgánica. El ultrasonido asociado o no al hipoclorito de sodio es una técnica más eficaz en la limpieza de conductos radiculares que los aparatos sónicos. El tercio radicular que mejor se limpio, utilizando ultrasonidos o aparatos sónicos, es el tercio medio.

El tercio cervical es el que presentó mayor índice de materia orgánica, utilizando ultrasonido o aparatos sónicos. No se observó una completa limpieza del tercio apical utilizando instrumentos sónicos o ultrasónicos. El hipoclorito de sodio tiene mayor capacidad que el agua para remover materia orgánica<sup>10</sup>.

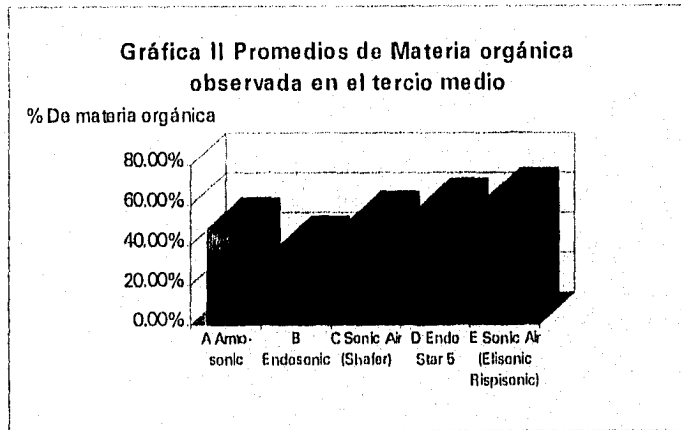
---

<sup>10</sup> Silva- Herzond, F.D., Jácome Musule, J.L., Martínez, L., Cañas, S. Evaluación de técnicas sónicas para instrumentación en endodoncia. *Practica Odontológica* 1987.

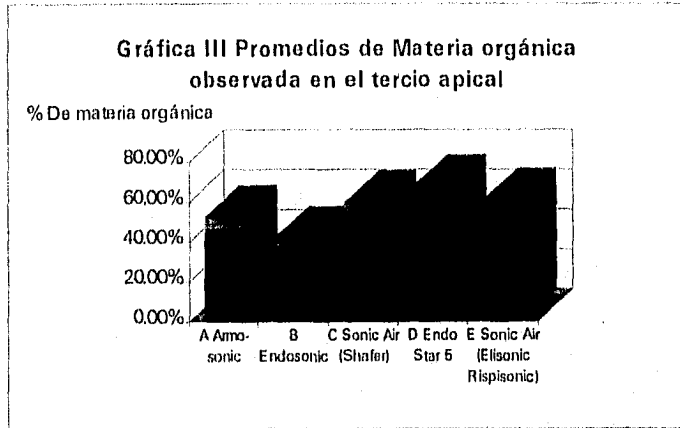




Gráfica 6-1 Promedios de Materia orgánica observada en el tercio cervical.



Gráfica 6-2 II Promedios de Materia orgánica observada en el tercio medio.



Gráfica 6-3 III Promedios de Materia orgánica observada en el tercio apical.

## 7. MATERIALES DE OBTURACIÓN

Los materiales de obturación varían y según Grossman los clasifica en : plásticos, sólidos, cementos, pastas, y metales. A estos materiales les a formulado requisitos para una obturación ideal:

- 1.- Deben poder introducirse con facilidad en un conducto radicular.
- 2.- Debe sellar el conducto en dirección lateral así como apical.
- 3.- No debe encogerse después de ser insertado
- 4.- Debe ser impermeable
- 5.- Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer la reproducción de bacterias
- 6.- Debe ser radiopaco
- 7.- No debe manchar la estructura dentaria
- 8.- No debe irritar los tejidos periapicales
- 9.- Debe ser estéril, o poder ser esterilizado con rapidez y facilidad inmediatamente antes de su inserción
- 10.- Debe poder retirarse con facilidad del conducto radicular si fuera necesario.

### 7.1 GUTAPERCHA

Proviene del jugo seco del árbol llamado Manilkora-Bidentada de la familia Zapoteca de Indonesia, Sumatra (Archipiélago Malayo) de los géneros

Payema o Palaquín. En la actualidad se utiliza la Balata que proviene del mismo árbol de origen Brasileño. La gutapercha empleada en Odontología contiene una fracción pequeña de gutapercha pura aproximadamente un 20%. En un estudio sobre cinco diferentes fabricantes de gutapercha encontraron que tenía aproximadamente<sup>11</sup>:

20% GUTAPERCHA PURA

60-A 75% OXIDO DE ZINC (como relleno)

*Y el resto de componentes como ceras y resinas, con el fin de tornar más flexibles y de sales metálicas para su radiopacidad.*

En un estudio térmico sobre gutapercha experimental y comercial<sup>12</sup> resalta el hecho de que adolece de las características físicas muy necesarias, que son las de flexibilidad o flujo para ser bien compactados. Lo que las hace deficientes en la obturación de conductos radiculares finos y curvos, también es imposible compactarlas en la totalidad de este tipo de conductos. Posteriormente se observaron que las propiedades físicas de los conos de gutapercha se modifican con el correr del tiempo, notando los mayores cambios entre los 40 y 60 días<sup>13</sup>.

En la Universidad de California, informaron que la gutapercha reforzada con acrílico, incrementa su rigidez y tiene en esencia las mismas posibilidades de provocar irritación que las puntas de gutapercha normales<sup>14</sup>. Mas adelante

---

<sup>11</sup> Friedman, Sandrik, Hever y Papp (1977)

<sup>12</sup> Rootore y Cols (1976)

<sup>13</sup> Oliet y Sorin (1977)

<sup>14</sup> Nicholson y Cols (1979) Universidad de California.

en un estudio bajo microscopía<sup>15</sup> a puntas de gutapercha estandarizadas, resaltan primordialmente las diferencias de fabricación, con los cuales se exponen y continúan actualmente. Anteriormente implantaron en el tejido conjuntivo subcutáneo de perros, conos de gutapercha de la Casa Caulk<sup>16</sup>, encontrando reacciones inflamatorias crónicas y la enorme posibilidad de que si este material entra en contacto con tejido vivo lo mas probable es la aparición de granuloma o lesión quística.

Es evidente que todos los estudios realizados en torno a la gutapercha demuestran que sus defectos de fabricación traspasan los controles de calidad de las compañías fabricantes y distribuidoras de las diferentes puntas de gutapercha. Motivo por el cual no existe una correspondencia entre el instrumento de preparación radicular y el material de obturación del conducto radicular, lo que redituaria en la obturación endodóntica si no perfecta por lo menos con mucho mejor calidad; es aceptado universalmente el sellado tridimensional de los conductos radiculares como la premisa para tener éxito en un tratamiento endodóntico.

## 7.2 PUNTAS DE PLATA

Este material corresponde al metálico de núcleos sólidos utilizado con mayor frecuencia, aunque también existen puntas de oro, platino iridiado y

---

<sup>15</sup> Goldberg y Cols (1979)

<sup>16</sup> Holland y Cols (1975)

tantalio. Este material corresponde al siglo XX. Estas puntas están indicadas en dientes maduros con conductos pequeños circulares ó en su defecto bien calcificados. Estas puntas no están indicadas para la obturación de dientes anteriores, ni de conductos sencillos de premolares o los conductos sencillos grandes en molares.

En un estudio realizado se demostró que si un conducto está preparado formando un corte transversal circular con diámetro en el tercio apical de 3 a 5 mm mayor de su anchura original, y si se puede lograr el ajuste por fricción en el área, entonces es posible formar un sello adecuado utilizando las puntas de plata<sup>17</sup>.

Las puntas de plata tienen mala reputación ya que en diferentes estudios se ha comprobado que se ponen negras, presentan corrosión, sin embargo en un estudio realizado en Chile encontraron que los irrigantes de los conductos como peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio y EDTA o los selladores como AH-26, Diaket y cementos de óxido de cinc y eugenol son los que corroen las puntas de plata. Pero esto no siempre es cierto si la punta circular en verdad ajusta en la cavidad convergente circular entonces el único cemento necesario es una capa ligera entre plata y la pared dentinaria.

Las ventajas de las puntas de plata es que presenta rigidez, por lo que puede introducirse en conductos estrechos.

---

<sup>17</sup> Messing, J.J.: The use of titanium cones and apical tips as root filling materials. Br.Dent. J., 148:41, Jan 15, 1980

Un grupo del Medical College of Virginia lograron muy buenos resultados con un recubrimiento de la punta de plata con Teflón con carga negativa que no solo favorece la formación de Osteodentina sino que también elimina el problema de la corrosión de la plata.

Las puntas de plata también sirven para obturar solo el tercio apical del conducto, usualmente como preparativo para la colocación de un poste en dos tercios coronarios de un conducto.

El método más común denominado "*punta de plata hendida*" o método seccional este método también puede ser empleado para obturar el tercio apical como matriz contra la que pueda obturarse un defecto extenso por resorción a mitad del conducto. Se realiza la preparación hasta obtener una preparación convergente y circular, la punta se ajusta hasta que sea difícil retirarla, se marca el punto en que se desea la separación, se cementa la punta en su sitio la punta y se divide torciéndola utilizando presión apical. Esto constituye la obturación si ha de colocarse después un poste. De otra manera puede condensarse cemento adicional, gutapercha caliente o caucho de silicón para obturar el defecto y el resto del conducto.

### **7.3 PUNTAS DE TITANIO.**

Son más rígidas que las puntas de plata, no se corroen y son bien toleradas por los tejidos. Dependen de un cemento para obturar el conducto, y no son comprimibles.

### **7.4 PUNTAS DE PLÁSTICO.**

Estas puntas han sido propuestas como material de obturación sin embargo pueden ser quebradizas por lo tanto tienen poco interés como material de obturación.

### **7.5 AMALGAMA.**

Corresponde a los materiales de obturación plásticos comúnmente empleados. Se ha descubierto que no es un material tóxico. Sin embargo se es un material inflamatorio. Se utiliza en las obturaciones quirúrgicas de los conductos radiculares, en los casos de reabsorción radicular interna-externa o perforación, en el sellado de los conductos accesorios grandes y en las obturaciones apicales.



## 7.6 CEMENTOS UTILIZADOS PARA OBTURACIÓN Y SELLADO DE CONDUCTOS

Los cementos utilizados en Endodoncia deberán cumplir los siguientes requisitos:

- 1.- Debe ser pegajoso cuando se mezcla para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.
- 2.- Formar un sellado hermético
- 3.- Ser radiopaco, de tal forma que pueda ser observado en la radiografía
- 4.- Las partículas de polvo deben ser muy finas que puedan mezclarse fácilmente con el líquido
- 5.- No debe contraerse al fraguar
- 6.- No debe manchar la estructura dentaria
- 7.- Ser bacteriostático (no favorecer la proliferación bacteriana)
- 8.- Largo tiempo de fraguado
- 9.- Ser insoluble a los fluidos bucales
- 10.- No irritante para los tejidos periapicales
- 11.- Soluble ante un solvente (si es necesario retirarlo)
- 12.- No debe provocar reacción inmunológica a los tejidos periapicales
- 13.- No ser carcinogénico

### 7.6.1 CEMENTOS DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL.

Está constituido por estas dos sustancias que se pueden utilizar tanto en sus formas originales como asociados con otras sustancias, con el objeto de mejorar las propiedades fisicoquímicas y biológicas. Las asociaciones se hacen con el objeto de mejorar aspectos como la radiopacidad, la plasticidad, el escurrimiento, la adhesividad, el tiempo de fraguado, acciones antimicrobiana y la biocompatibilidad

Los incrementos en la temperatura o en la humedad reducen el tiempo de fraguado. Este tiempo podría ser incrementado por reducción del tamaño de la partícula de óxido de zinc. Usualmente queda eugenol libre después del fraguado de los cementos, es mas notable en la citotoxicidad incrementada que por la alteración de las propiedades físicas de la dentina.

Desde el punto de vista de biocompatibilidad, histológicamente se ha demostrado la acción agresiva sobre los tejidos vivos. En diferentes estudios se analizaron el comportamiento de los tejidos apicales y periapicales, observando casi en su totalidad necrosis del muñón pulpar acompañado de un extenso proceso inflamatorio de la región periapical, en la proximidad de los forámenes un predominante infiltrado de neutrófilos, y más distante el infiltrado era linfocitario-plasmocitaria aún después de un periodo de varios años<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Leonardo, M.R.; Leal, J.M. & Simões Filho, A.P. "Endodontia: Tratamento de canales radiculares" fac.Odont., Adadaquara 1976.

### 7.6.2 CEMENTO DE GROSSMAN

Esta sustancia cementante fue empleada para la obturación de conductos radiculares con conos de plata o con gutapercha. Originalmente en 1936 su fórmula era de plata precipitada y óxido de magnesio, lo cual ocasionaba que la plata se oxidara formando sulfitos y oscureciendo el cemento, lo cual podría manchar los dientes.

En 1958 se sustituyeron los elementos por subcarbonato de bismuto y sulfato de bario surgiendo así "*New Grossman sealer*". Actualmente se modificó cambiando ligeramente la proporción de algunos elementos del polvo y dejando el líquido solo con eugenol. (conocido como Procosol)

### 7.6.3 FILL CANAL.

Este producto es la versión brasileña del cemento de Grossman. Se comercializó en 1965 presentando buenos aspectos físico químicos como:

- \* *Permeabilidad*
- \* *Consistencia de volumen*
- \* *Adhesión*
- \* *Solubilidad*
- \* *Desintegración*

La presencia de resina hidrogenada confiere a la mezcla una buena adhesividad. Subcarbonato de bismuto le da plasticidad y el sulfato de bario mejora la radiopacidad. La variación de polvo/líquido influye sobre la solubilidad y la desintegración y sobre la constancia de volumen, además que influye sobre la respuesta inflamatoria. La acción antiséptica muestran una disminución de la actividad antimicrobiana con el paso del tiempo<sup>19</sup>.

#### 7.6.4 CEMENTO DE RICKERT.

Este cemento es producido y comercializado por Ker Mfg. Co. de Estados Unidos. Su composición es:

POLVO		LIQUIDO	
OXIDO DE ZINC	41.2 g	ACEITE DE CLAVO	78 ml
PLATA PRECIPITADA	30 g	BALSAMO DEL CANADÁ	22 ml
RESINA BLANCA	16 g		
ARISTOL	12.8 g		

Este cemento fue introducido como una alternativa a la cloropercha y la eucapercha ya que estos producían alteraciones volumétricas después del fraguado. Este cemento presenta:

<sup>19</sup> Puppo, J. Actividad antimicrobiana de cementos obturadores frente a muestras de microorganismos frecuentes en canales radiculares. Fac. Odont. Piracicaba, Sao Paulo, 1976

\* *Estabilidad dimensional*

\* *Adhesión*

\* *Escurecimiento*

\* *Tiempo de fraguado*

\* *Solubilidad*

\* *Desintegración*

El tiempo de fraguado es de 20 a 30 minutos. A pesar de que presenta buenas propiedades fisicoquímicas. Es criticado ya que presenta plata precipitada. En estudios realizados a través de cortes histológicos se observó que la penetración de estas partículas a través de los conductillos dentinarios pueden manchar al diente en forma definitiva.

Al igual que otros cementos presenta reacción inflamatoria crónica. Sin embargo *Sampaio* partiendo del principio de la adición de un corticoesteroide al cemento obturador de los conductos radiculares determina una menor respuesta inflamatoria cuando está en contacto con tejidos apicales y periapicales<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Sampaio, J.M.: "Obturacao". In: Paiva, J.G. & Alvares, S.: Endodontia. Sao Paulo, Atheneus, 1979.

### 7.6.5 ENDOMETHASONE

Fabricado por Specialites Septodent, de Francia.

POLVO		LIQUIDO
OXIDO DE ZINC	147 mg	EUGENOL
DEXAMETASONA	0.1 mg	
ACETATO DE HIDROCORTISO- NA	10 mg	
DI-YODOTIMOL	250 mg	
PARAFORMAL- DEHIDO	22 mg	
OXIDO DE PLOMO	50 mg	
SULFATO DE BARIO	Cantidad Suficiente	
ESTEARATO DE MAGNESIO	Para 1 g	
SUBNITRATO DE BISMUTO		

La composición del cemento mejora la plasticidad, radiopacidad, poder antiséptico y simultáneamente acción antiinflamatoria por la presencia de corticoesteroides. Presenta tiempo de fraguado de 115 min. con estabilidad dimensional, carece de viscosidad ya que no contiene resina hidrogenada o

blanca (esta sustancia mejora el aspecto fisicoquímico de los cementos obturadores).

Se considera momificador por contener paraformaldehído (sustancia fijadora de tejidos y antiséptico). Esta indicado para conductos donde no es posible la instrumentación hasta el punto correcto ya que los restos pulpares serían fijados. En conductos con gran sensibilidad apical ya que los corticoesteroides actuarían como antiinflamatorio.

### 7.6.6 AH-26

Producido por De Trey Freres S.A. Zurich.

<b>POLVO</b>		<b>LÍQUIDO</b>
OXIDO DE BISMUTO	60%	ETER DE BISFENOL A DIGLICIDILO
POLVO DE PLATA	10%	
OXIDO DE TITANIO	05%	
HEXAMETILENOT ETRAMINA	25%	

Es una combinación macromolecular sintética del grupo de resinas epóxicas. Presenta estabilidad dimensional y radiopacidad, presenta buena

estabilidad selladora frente a la penetración de los colorantes. Presenta capacidad de penetración en las irregularidades de la dentina, conductos accesorios, laterales y principalmente en los conductillos dentinarios. Está considerada como materiales irritantes moderados<sup>21</sup>. Su acción antiséptica es de media intensidad y más efectivo a las primeras horas, disminuyendo con el transcurrir del tiempo.

---

<sup>21</sup> Guttuso, J.: "Histopatology study of rat connective tissue responses to endodontic materials" Oral Surg. June 1969



## 8. TÉCNICAS DE PREPARACIÓN Y OBTURACIÓN

### 8.1 TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL

(Técnica de Schilder)

#### MATERIAL UTILIZADO.

LIMAS TIPO K  
FRESAS GATES GLIDDEN  
ENSANCHADORES  
CONDENSADORES DE SCHILDER  
GUTAPERCHA  
TRANSPORTADOR DE CALOR  
CEMENTO

#### MÉTODO: LIMPIEZA Y OBTURACIÓN DEL CONDUCTO.

Como primer paso se debe realizar el acceso del diente a tratar, debemos obtener la longitud de trabajo (por medio de control radiográfico). Seleccionando la lima que llegará a la conductometría, esta deberá presentar cierta resistencia para asegurar su trabajo adecuado en el tercio apical. Esta lima deberá curvarse previamente tratando de asemejarse a la anatomía del conducto que como sabemos casi nunca es totalmente recto. Se introduce la

lima con ligera presión sin ser forzada, ayudándonos con movimientos de ancla de reloj.

Se inicia la limpieza y tallado del conducto con movimientos de impulsión y tracción recargando la lima en todas las paredes del conducto hasta que se sienta holgada, siempre debe de existir la irrigación (El irrigante comúnmente empleado es el hipoclorito de sodio al 2.5% ya que este cumple con los requisitos básicos que son : remoción de restos de tejido duro acumulado durante la preparación, remoción de remanentes de tejidos orgánico vital o necrótico, eliminación química de bacteria y sus toxinas, no debe ser irritante a los tejidos periapicales, fácil de usar y económico.)entre cada instrumento invariablemente, este procedimiento debe ser repetido con los dos ó tres números siguientes, estos siempre siguiendo a la misma longitud.

Continuando con el ensanchador que deberá ser de igual numeración que la última lima utilizada; el cual deberá ser utilizado con movimientos de tracción y medio giro simultáneamente, en sentido de las manecillas del reloj, con el fin de ir conformando y limpiando el conducto de tejido pulpar e ir limando la dentina.

Continuando la instrumentación restándole a la siguiente lima un milímetro utilizando siempre topes de goma, trabajando siempre hasta sentir holgura, ahora se introduce un ensanchador del mismo calibre repitiendo la operación las veces que sea necesario dependiendo del diente a tratar, usando

siempre lima-ensanchador y retrayendo un milímetro entre cada número hasta llegar a nivel del tercio medio del conducto.

Se continua la conformación tanto del tercio medio como coronal utilizando las fresas "GATES GLIDDEN", deberán ser elegidas de acuerdo al tamaño de modo que lleguen al tercio medio del conducto sin ser forzada y recargándola ligeramente sobre las paredes del conducto durante el movimiento de salida únicamente así sucesivamente con el número inmediato superior las veces que sea necesario hasta dejar conformado el conducto retrayendo un milímetro entre cada fresa.

### OBTURACIÓN DEL CONDUCTO

Se utiliza una punta de Gutapercha que servirá como punta maestra, está se selecciona cortando su punta en forma progresiva de uno a uno y medio milímetros antes de conductometría para que ajuste. Sellando el tercio apical y el ápice.

Cuando esta punta maestra esté ajustada presentará resistencia para ser retirada del conducto, debiendo verificar que esto ocurra en la parte más apical y no en el cuerpo, por medio de una radiografía.

Posteriormente son seleccionados los condensadores, los cuales nunca deberán de hacer contacto con las paredes del conducto en su extremo para

evitar fracturar la raíz. Para esto se utilizan topes de goma que indicarán a que longitud el condensador entra en contacto con paredes, disminuyendo dos milímetros no habrá esta situación al momento de condensar.

El primer condensador a elegir será el más delgado que llegue de tres a cinco milímetros antes de conductometría, eligiendo los subsecuentes en forma progresiva, conforme lo requiera el conducto.

Una vez seleccionada la punta de gutapercha y los condensadores, secamos totalmente el conducto con puntas de papel absorbentes. Con la última lima que trabajó a conductometría se lleva una gota de cemento al conducto a la longitud de la conductometría y se gira en sentido opuesto a las manecillas del reloj con el fin de depositar el sellador en el tercio apical.

Con el extremo de la punta de gutapercha tomamos una pequeña cantidad de cemento y se lleva a la posición que ajustó, se corta con una cucharilla caliente al rojo vivo y de inmediato se condensa con el más grueso de los condensadores elegidos, se reblandece la gutapercha introduciendo en ella dos o tres milímetros el transportador de calor al rojo cereza con un solo movimiento de entrada y salida, para condensar de inmediato con el siguiente instrumento de diámetro menor ; el procedimiento se repite hasta llegar al condensador mas delgado dada por terminada la condensación del tercio apical; debe de llevarse acabo un control radiográfico para verificar si es la correcta.

Seguidamente se van agregando fragmentos de gutapercha que se toman con el transportador ligeramente calentado, se lleva al conducto y se condensa con el instrumento que requiera el nivel del conducto, se vuelve a introducir el condensador muy caliente para fusionar el fragmento introducido con la gutapercha ya existente, repitiendo la operación hasta dejar el conducto completamente obturado y se obtiene la radiografía final.

## **8.2 TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL MODIFICADA**

### **MATERIAL:**

LIMAS TIPO K

LIMAS HEDSTROEM

FRESAS GATES GLINDDEN

PUNTAS DE GUTAPERCHA

CONOS DE PAPEL ESTERILIZADO

CEMENTO (PROCOSOL)

GLICK 1

ESPACIADOR MA 57

ESPACIADOR D 11

ALCOHOL DEL 96°.

RECORTADOR AGC

MÉTODO: PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DEL CONDUCTO:

Se realiza el acceso a cámara pulpar, se obtiene la longitud o conductometría de la raíz; se selecciona la lima K que llegara a la conductometría generalmente se utilizan las tres primeras numeraciones, esta debe de entrar con ligera presión y sin ser forzada, ayudándonos con movimientos de anclaje de reloj, el instrumento se curva para reproducir la anatomía del conducto; este instrumento se trabaja con movimientos de impulsión y tracción, recargándolo en las paredes del conducto, siendo únicamente activo el de tracción. Una vez que se sintió holgada la lima pasamos al número inmediato superior, repitiendo la operación dos ó tres números más.

Algunos autores sugieren que para obtener una instrumentación adecuada del tercio apical deberá utilizarse como mínimo tres números a la conductometría real ó dependiendo el número de la primera lima hasta llegar al número 30.

Cuando se ha llegado al último número se continua la instrumentación con fresas Gates Glidden, introduciendo la número uno, hasta donde lo permita el conducto sin forzarla hacia apical; esto será aproximadamente tres milímetros antes de la conductometría real, se continua con el número de fresa posterior siempre trayendo dos milímetros entre cada fresa.

Posteriormente se utiliza la lima de una numeración mayor a la última utilizada antes de unas las fresas Gates Glidden así iniciando la retracción entre lima y lima, continuando dos ó tres números más. Se termina de conformar el tercio medio y cervical nuevamente con las fresas Gates Glidden que correspondan, dando así al conducto una forma cónica con base coronal y vértice apical.

Se procede a alisar las paredes del conducto utilizando las limas Hedstroem de un número menor a la última que trabajó a conductometría.

Es importante recordar que entre cada instrumento debe de utilizarse un irrigante (que generalmente es el NaCl al 2.5 %) y en algunas ocasiones se utiliza el alcohol del 96o. con el fin de deshidratar las paredes del conducto para lograr mejor adhesividad del cemento así como una adecuada interfase entre éste, paredes dentinarias y gutapercha.

También se utiliza siempre para controlar la longitud de los instrumentos topes de goma, y siempre se debe recapitular después de cada instrumento.

#### OBTURACIÓN DEL CONDUCTO:

Una vez finalizada la instrumentación biomecánica del conducto este se seca con conos de papel estandarizados, utilizado como cono maestro el mismo número que la última lima que trabajó a conductometría, este cono debe penetrar libremente y empezar a sentirse ajustada un poco antes de llegar al

punto deseado, exigiendo cierto esfuerzo para retirarlo. Nunca deberá ir más allá de la longitud de trabajo.

Elegida la punta principal ó cono maestro se toma una pequeña gota de cemento que sirve como sellador (Procosol) con una lima de un número menor que llegó a conductometría, se lleva al conducto a longitud de trabajo y se gira en sentido inverso al de las manecillas del reloj, esto con el objeto de depositarlo en el tercio apical.

La punta o cono maestro elegido se impregna de cemento (Procosol) por su extremo y es introducido en el conducto, de inmediato se introduce el condensador (generalmente es el número siete) a un milímetro antes de la longitud de trabajo (conductometría) realizando movimientos de rotación de la parte activa, en el espacio creado se introduce una punta de gutapercha accesoria previamente pasada por Xylol dos ó tres segundos, para lograr una masa compacta de gutapercha por acción química. Después de barnizar el cono con cemento se introduce en el espacio dejado por el condensador, este cono deberá de llegar un milímetro antes de conductometría, esto nos asegura que fue llenado el espacio creado por el condensador.

Continuamos sucesivamente repitiendo la operación creando espacios con el condensador y llevando conos accesorios al conducto hasta que no sea posible introducir más conos accesorios (al llegar a este paso siempre se debe de utilizar las radiografías para poder estar seguros de la obturación y así obtener un control) ; es seccionado el excedente de gutapercha mediante un



instrumento caliente (recortador AGC) al rojo vivo. El excedente deberá de cortarse al nivel del cuello del diente, se efectúa la condensación vertical con un condensador de Schilder ó Glick numero uno, para después introducir en el centro de la masa de gutapercha un espaciador D11 hasta donde sea posible, con la finalidad de compactarla contra las paredes dentinarias con movimientos de lateralidad.

En el espacio creado se introduce un cono de plástico previamente reblandecido en Xylol de cuatro a cinco segundos, se barnizó con cemento introduciéndolo en el espacio dejado por el D11 y así sucesivamente hasta que no sea posible introducir más puntas. Se secciona con un instrumento caliente y nuevamente se condensa verticalmente, dando por terminada la obturación del conducto.

### **8.3 TÉCNICA DE LIGHTSPEED**

*LIGHTSPEED* representa un avance significativo en la instrumentación de los conductos radiculares. El instrumento está fabricado en níquel titanio que es un excelente metal gracias a su flexibilidad y gran resistencia cuando se somete a las fuerzas que lo doblan, representa un diseño único. Estos instrumentos son colocados en una pieza de mano de baja velocidad preparan los conductos con precisión y rapidez con un esfuerzo mínimo. Son usados aplicando una presión muy ligera como si se usara una pieza de mano de alta

velocidad. La velocidad necesaria de rotación del instrumento deberá fluctuar entre 7509 y 2000 R.P.M..

Aunque cualquier R.P.M. ubicada dentro de este rango es aceptable, la revolución por minuto seleccionada debe de mantenerse constante evitando las fluctuaciones. El instrumento Lightspeed debe girar a las R.P.M. seleccionada antes de introducirlo a los conductos. El uso de las técnicas que combinan los instrumentos fabricados en níquel titanio y piezas de mano de baja velocidad representan una considerable reducción de tiempo, tensión y fatiga para el operador y paciente durante el tratamiento de los conductos radiculares.

#### MÉTODO: PREPARACIÓN APICAL SEGUIDA DE AMPLIACIÓN DE LA PARTE CORONARIA DEL CONDUCTO.

PASO 1: Realizar acceso convencional.

PASO 2: Determinar la longitud de trabajo.

PASO 3: Lime circunferencialmente con una lima K No. 15 a la Longitud de trabajo hasta que se sienta holgada y llene la cavidad con el irrigante. (la solución irrigante se debe de mantener en la cámara pulpar) nunca debe de utilizarse los instrumentos giratorios o manuales en un conducto seco o semisecco, esto ocasiona que se acumulen residuos y dentina, dando como resultado el bloqueo del conducto radicular.

PASO 4: Instrumentar la parte apical del conducto radicular (con los instrumentos Lightspeed se da forma a la porción coronaria como se hace normalmente y se instrumenta la porción apical del conducto)

- A.- Coloque el tope del hule en cada instrumento Lightspeed a la longitud de trabajo (las limas presentan marcas de longitud).
  
- B.- Empezando con el tamaño menor No. 20, mueva el lightspeed despacio y suavemente hacia adelante a la longitud de trabajo. Generalmente este tamaño no se va a sentir ajustado en las paredes del conducto; si esto pasara sería únicamente en el último milímetro. Repita lo anterior con el tamaño 22.5, continúe con el No. 25 etc. Cuando sienta que el instrumento se traba (corta) la pared, empieza un movimiento de "avance y retiro" (mover hacia adelante 1 mm y retirarse 3 a 5 mm). Cuando sienta una fuerte resistencia al avance apical mueva el Lightspeed hacia adelante menos de 1 mm antes de retirarlo. Si se siente resistencia al retirar el instrumento, significa que se ha acumulado todo dentinario detrás de la cabeza cortante. Para evitar esto, retire el Lightspeed a mayor distancia y más frecuentemente " Nunca se debe de omitir ningún tamaño"
  
- C.- Irrigue y mantenga la cavidad con irrigante después de cada tercer instrumento.

D.- Instrumente incrementando gradualmente los tamaños. Para hacer una limpieza adecuada, la mayoría de los conductos requieren de una preparación a la longitud de trabajo al menos hasta un calibre no. 40. Se considera la preparación adecuada cuando no existe resistencia al avanzar apicalmente durante la instrumentación. El último instrumento que llega a la longitud de trabajo se llama Maestro Giratorio Apical. (MGA).

**PASO 5:** Ampliar el conducto con instrumentación de retroceso o telescopia.

Esta preparación se efectúa en incrementos de 1 mm y con un tamaño de instrumento. Se debe de continuar con la instrumentación de retroceso hasta la entrada del conducto o hasta la zona de conducto previamente ampliada divergentemente.

**PASO 6:** Reinstrumente nuevamente a la longitud de trabajo con el instrumento Maestro Giratorio Apical para asegurarse que el conducto está libre de residuos. Esto facilitará la colocación del cono de gutapercha a la longitud de trabajo. Irrigue y seque el conducto.

**PASO 7:** Ajuste el cono principal de gutapercha. Seleccione un cono del mismo tamaño que el instrumento MGA. Si este es de tamaño intermedio, seleccione el cono correspondiente menor de gutapercha y ajústelo como sea necesario.

PASO 8: Obturar el conducto radicular. Utilizando la técnica y el cemento de preferencia.

Un factor principal es el pequeño incremento de diámetros de las cucharillas que se hace posible por el uso de los tamaños intermedios. Los tamaños intermedios son : 22.5, 27.5, 32.5, 37.5, 42.5, 52.5, 57.5 y 65.

#### **8.4 TÉCNICA DE FUERZAS BALANCEADAS**

*( JAMES B. ROANE )*

La técnica se basa en dos principios básicos que son la preparación y obturación del canal de manera tal que la predicción del canal endodóntico sea posible. Estos dos principios manejados de una manera apropiada proveen al paciente de alivio inmediato y años de protección contra la recurrencia. En el ámbito de la preparación es muy importante obtener el medio biológico aceptable y los mejores preparativos para la preparación; si todo esto se completa con la remoción de manera anatómica del contenido del canal y de sus paredes el resultado será el más benéfico; por lo tanto una excelente preparación se basa en el concepto de limpieza y alisado del sistema del canal, el cual crea gradualmente un ambiente biológico propicio para la aceptación y recuperación fisiológica así como una superficie tersa en el espacio del canal, permitiendo la introducción del material de obturación de una manera limpia resultando una obturación con un sellado perfecto desde el ápice hasta el tercio oclusal.

Es indispensable durante la limpieza y el alisado el recurrir a la acción de soluciones para la irrigación, estas soluciones mecánicamente remueven y lubrican durante el proceso de instrumentación. Cuando se utiliza hipoclorito de Sodio debe esperarse hidratación de los tejidos, sin embargo esta hidratación dependerá de la concentración del hipoclorito y del diámetro del canal; por ello el incremento en la dimensión de la preparación repercute en la hidratación. Dentro de los principios de la presente técnica, se encuentra entonces la posibilidad de la pre-planeación en la preparación, esta circunstancia sumada al manejo de instrumentos de diámetro mayor se torna en un binomio ideal en el manejo de preparaciones predesignadas. Esto en suma permitió el desarrollo de la técnica y el diseño de la lima R-Flex.

El concepto de fuerzas balanceadas se deriva de una ley física la cual establece que para cada acción hay una reacción igual y opuesta, esta ley se utiliza para identificar y definir acciones y reacciones que ocurren durante las preparaciones radiculares, con el fin de estudiarlas e intentar definir una secuencia de eventos y movimientos que podrían ser usados para controlar los instrumentos endodónticos durante el método de preparación y con esto facilitar el ensanchamiento sobre todo en las zonas con curvas pronunciadas del conducto ya que la técnica no permite un ensanchamiento exagerado, no hay transportación y la formación de escalones en el área de la curva es mínima y en muchas ocasiones nula.

Las limas tipo K han sido modificadas con una sección de cruce triangular que provee orillas de corte con un raspado idéntico y claridad de

ángulos a pesar de la dirección del movimiento por lo que este tipo de instrumentos ofrecen ventajas a la preparación para el uso de la técnica.

La curvatura del conducto siempre representó una complejidad en la preparación del mismo, el concepto de fuerza balanceada que fue desarrollado a través de experimentación por ensayo y error a partir de 1970, propone como un medio de superar la curva ya que sus conceptos usan magnitudes de fuerza a fin de lograr el control de corte indeseable asociado con la curvatura del conducto, se promueve la rotación como medio de mantener la magnitud como control y la dirección de rotación en sentido contrario de las manecillas del reloj permite un definido control al operador. Las limas k modificadas y las Hedstroem facilitan la instrumentación del conducto y nos proporcionan por medio de las fuerzas balanceadas un ensanchamiento mas uniforme.

Clinicamente la lima triangular es más flexible y la fuerza que se aplica es más ligera en contra de la pared del conducto, el diseño bi-direccional de la lima tipo K permite que el operador seleccione uno de los cuatro acercamientos potenciales de corte como son; inserción, retiro, a favor de las manecillas del reloj y en contra de estas.

## MÉTODO

Los canales se deben de abrir hasta el foramen apical con un movimiento de un cuarto de vuelta de acuerdo a las manecillas del reloj seguida de un

cuarto de vuelta en contra a las manecillas del reloj. Se utiliza primero las limas del número 8 ó 10 hasta llegar al foramen apical con una ligera presión apical y luego con ligera presión coronal hasta que la lima se encuentre suelta en el canal. El canal se ensanchó hasta que la punta del instrumento número 15 se pueda ver en el foramen. Para todos los subsecuentes tamaños de lima (no. 20 hasta el no. 45) se utilizan con la técnica de ROANE. Las limas estaban perfectamente rectas antes de insertarlas en el orificio del canal.

Se insertó la lima número 20 dentro del canal con presión apical utilizando un movimiento de 90 hasta 180 grados de rotación. El grado de movimiento a favor de las manecillas del reloj dependía del grado de resistencia que se encontraba. El instrumento posteriormente se rotaba en contra de las manecillas del reloj 360 grados con una ligera presión apical. La secuencias de los movimientos, 90 a 180 grados a favor de las manecillas del reloj, 360 grados en contra de las manecillas del reloj, se repite hasta que se alcanza la longitud deseada. Posteriormente el canal se irriga con hipoclorito de sodio y el instrumento No. 15 se vuelve a colocar con el movimiento de un cuarto de vuelta en contra a las manecillas del reloj hasta el foramen apical. Luego se continua con el ensanchamiento del canal con un instrumento No. 20 hasta alcanzar la longitud deseada, en este punto las limas se rotaron a 360 grados a favor de las manecillas del reloj para así cargar las cuchillas con residuos. Durante esta rotación la tendencia de las limas de moverse hacia apical está resistida. El mismo procedimiento se realiza para todos los instrumentos subsecuentes en el orden ascendente, con excepción del instrumento No. 20 que se utilizó para limpiar el canal en vez de la lima No. 15



en los casos en que fallara un instrumento en moverse apicalmente con la rotación a favor de las manecillas de reloj.

Se utiliza hipoclorito de sodio durante toda la instrumentación actuando como lubricante y eliminando los residuos.

Cuando el canal está instrumentado hasta el No. 35, los dos tercios coronales del canal se modelan con las fresas Gates-Glidden del tamaño No. 2 hasta el 6.

El tamaño 2 se utiliza hasta el punto donde la curvatura del canal previniera más penetración si esto fuera más de 3 mm. coronales del foramen, posteriormente se debe de irrigar,

La fresa No. 3 se utiliza para ensanchar el canal a un nivel de dos milímetros coronales hasta el nivel alcanzado con la fresa No. 2 irrigando nuevamente.

La fresa No. 4 hasta un nivel de 2 mm. coronal al nivel preparado por la fresa No. 3

La fresa No. 5 se utiliza para profundizar sus navajas más abajo del orificio del canal.

La fresa No. 6 se utiliza para profundizar hasta una mitad del área de corte de la fresa, con el fin de abocardar solamente la entrada del conducto.

Al completar el modelado del canal con las limas Gate Glidden se coloca una lima No. 20 con un movimiento de un cuarto de vuelta a favor de las manecillas del reloj seguida por un cuarto de vuelta en contra de las manecillas del reloj hasta el foramen, se irriga el canal, y se reinserta la lima No. 35 dentro de un milímetro del foramen para eliminar los residuos. La secuencia de instrumentación se continúa a través de las limas No. 40 y No. 45. con una posición apical final de un milímetro del foramen apical.

## 9. CONCLUSIONES

Una terapia endodóntica correcta, es aquella que persigue la completa limpieza y conformación del conducto radicular, así como una obturación hermética tridimensional.

Schilder describe limpieza como "remoción de todo sustrato orgánico y microorganismos" y conformación como "creación de una forma dentro del conducto que facilite una obturación tridimensional permanente".

Si bien es cierto que la preparación biomecánica del sistema de conductos, es quizás la base fundamental de una buena terapia endodóntica, no lo es menos la obturación tridimensional como Jasper lo menciona "Una obturación del conducto radicular bien adaptada y bien tolerada es el último eslabón de una buena técnica".

Pucci por su parte afirmó "De nada valen los esfuerzos por aplicar todos los recursos quirúrgicos y químicos, si no se cumplen en todos los detalles los requisitos que imponen la obturación correcta y adecuada de los conductos radiculares".

Podría pensarse que una obturación y sellado hermético sería capaz de cubrir algunas deficiencias de la preparación biomecánica; sin embargo se considera que cualquiera que sea la técnica de preparación y obturación del

conducto radicular forma un complejo en el que cada uno es pilar de un tratamiento exitoso.

Como menciona Silva Herzong "Toda técnica que busca una adecuada preparación biomecánica y un sellado hermético es adecuada, la que no persigue estos objetivos deberá desecharse".

Tomando en cuenta la descripción de los materiales de obturación resulta la gutapercha el mejor material. Las técnicas que mejor funcionan acompañan la gutapercha con un cemento sellador, pues estudios con radioisótopos han indicado que en conductos en los que no se usó sellador, hubo alto índice de filtración; en cambio usando sellador la filtración fue menor e incluso se llegó a eliminar.

Para Seltzer la obturación se hace necesaria debido a varios factores nocivos que se presentarán en caso de no realizarse, dejando el conducto solamente instrumentado, el primero de ellos es el tejido de granulación que se forma como respuesta a la extirpación pulpar, al invaginarse dentro del conducto, su persistencia causará la resorción radicular y el fracaso consecuente. Otra razón de significancia es el estrechamiento de fluidos, restos orgánicos y productos de degradación que serían excelente medio de cultivo para microorganismos, causando inflamación periapical.

Se han considerado dos los principales factores del fracaso endodóntico.

- \* El hecho de dejar restos necróticos dentro del conducto
- \* Un producto radicular pobremente obturado.

El trabajo que presento, esta basado en diferentes técnicas de preparación y obturación de los conductos radiculares. Gracias a los materiales e instrumentos con los que hoy en día contamos he encontrado que el las principales ventajas son aparte del tiempo reducido del tratamiento la disminución considerable de las molestias postoperatorias, por esto es de suma importancia conocer los adelantos que en la materia existen y llevarlos a la práctica para brindar al paciente un mejor tratamiento,

Es importante mencionar que este trabajo está dirigido a Cirujanos Dentistas que realicen tratamientos Endodónticos puesto que ellos sabrán valorar las ventajas que los materiales y técnicas presentan y con esto elegir en cada uno de los tratamientos que técnica es la más conveniente.

Por ultimo hago hincapié en que el Cirujano Dentista deberá estar en constante actualización, por medio de las Asociaciones Dentales Nacionales e Internacionales que día con día se están preocupando por la preparación del Profesional.

## ÍNDICE DE FIGURAS.

**Fig. 3-1** Grupo Y de la ISO. Instrumentos endodónticos convencionales: A ensanchador tipo K. B, lima tipo K. C, Lima Hedstroem tipo H. D. Sonda barbada tipo B. **Página 14**

**Fig. 3-2** Lima Dynatrak diseñada por Mc-Spadden. A. Unifile básica tipo con vástago pequeño para seguro. El vástago presenta estrías que indican que solo debe emplearse en piezas de mano reciproca (Flecha mayor). Los surcos en el tallo (flecha) señalan longitudes desde la punta: 18 mm, 20 mm, etc. B, acercamiento de punta piloto roma no cortante que debe ajustarse en el conducto preparado anteriormente por instrumentación convencional. **Página 18**

**Fig. 3-3** Instrumentos endodónticos tipo H. A, lima de Hedstroem. las aristas agudas de las hojas cortantes en forma de hélice son evidentes. así como la fragilidad del instrumento. B, Unifile Endomatic, igual que la lima de Hedstroem pero con un diseño de doble hélice en lugar de sencilla, lo que hace que el instrumento sea mas sencillo. **Página 20**

**Fig. 3-4** Pulpectomía total con sonda barbada. En el caso de las grandes pulpas jóvenes se requiere de la inserción de dos o tres sondas a la luz para enredar adecuadamente la pulpa. **Página 22**

**Fig. 3-5** El método de fabricación de la helifile, es semejante al de la lima de Hedstroem y Unifile excepto que en su sección hay tres hojas. Es aspecto del instrumento se parece más al de un ensanchador que al de un lima de Hedstroem. Todavía hay poca información disponible en cuanto a su capacidad de corte o resistencia de fractura. **Página 24**

**Fig. 3-6** Desafortunadamente todos los fabricantes no siguen el sistema ISO. Micromega tiene un sistema diferente en el cual el verde se sustituye por marrón y el grupo 1 empieza por 08 con blanco. **Página 26**

**Fig. 3-7** Dimensiones estandarizadas de limas y ensanchadores para conductos radiculares. Dos modificaciones de la propuesta original son la medición adicional en  $D_3$  a 3 mm de  $D_3$  y la especificación para las formas de la punta: 75 grados  $\pm$  15 grados. La convergencia de la sección espiral deberá ser un aumento de 0.02 mm por cada milímetro de longitud cortante.

**Página 28**

**Fig. 4-1** Giromatic, Esta pieza de mano de rotación alterna fue introducida en el mercado en 1964 y desde ahí ha conseguido una amplia aceptación. Lleva montados con sistema tipo picaporte limas de Hedstroem y, más recientemente, Heligirotfiles. Los fabricantes recomiendan que la velocidad de 3.000 r.p.m. se reduzca a 1.500 - 2.000 r.p.m. **Página 31**

**Fig. 4-2** Cursor, Esta pieza de mano que reduce la velocidad de 4:1 produce una acción alterna semejante al giromatic, pero lleva instrumentos de mano normales. **Página 32**

**Tabla, 3-1** Comparación de la capacidad de eliminar dentina de las limas de diamante y tipo K cuando se les impulsa manualmente y por ultrasonido. **Página 16**

**Tabla. 3-2** Código de colores. **Página 27**

**Gráfica 6-1** Y Promedios de Materia orgánica observada en el tercio cervical. **Página 44**

**Gráfica 6-2** II Promedios de Materia orgánica observada en el tercio medio. **Página 44**

**Gráfica 6-3** III Promedios de Materia orgánica observada en el tercio apical. **Página 45**

**APÉNDICE DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

<sup>1</sup> Martín, H. ; Cunningham, W. T. and Norris, J. P.: A quantitative comparison of the ability of diamond and K-type files to remove dentin. Dec. 1980. **Página 16**

<sup>2</sup> Un grupo de Temple University realizó un estudio donde podría sospecharse por su diseño **Página 19**

<sup>3</sup> Feldman y Colaboradores **Página 22**

<sup>4</sup> Martín, H. Palm Springs Seminar, abril 1984 **Página 22**

<sup>5</sup> Otani; lanza al mercado los ensanchadores apicales **Página 23**

<sup>6</sup> Klayman, S., and Brilliant, J.: A comparison of the efficacy of serial preparation versus Giromatic preparation. Oct., 1974 **Página 30**

<sup>7</sup> Wein, F., and Kelly, R., and Bray, L.: Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape, JOE, 2:298 Oct 1976 **Página 30**

<sup>8</sup> Massoth, R.: A comparison of root canal preparation with hand instrumentation and the Dynatrak sistem. Master's Thesis. Boston University, 1982 **Página 33**

<sup>9</sup> Bourgeois, R.S., and Lemon, R.R.: Dowel space preparation and apical leakage. JOE, 7:66, Feb., 1981 **Página 36**

<sup>10</sup> Silva- Herzond, F.D., Jácome Mustle, J.L., Martínez, L., Cañas, S. Evaluación de técnicas sónicas para instrumentación en endodoncia, Practica Odontológica 1987. **Página 43**



- <sup>11</sup> Friedman, Sandrik, Hever y Papp (1977) Página 47
- <sup>12</sup> Rootore y Cols (1976) Página 47
- <sup>13</sup> Oliet y Sorin (1977) Página 47
- <sup>14</sup> Nicholson y Cols (1979) Universidad de California. Página 47
- <sup>15</sup> Goldberg y Cols (1979) Página 48
- <sup>16</sup> Holland y Cols (1975) Página 48
- <sup>17</sup> Messing, J.J.: The use of titanium cones and apical tips as root filling materials. Br.Dent. J., 148:41, Jan 15, 1980 Página 49
- <sup>18</sup> Leonardo, M.R.; Leal, J.M. & Simões Filho, A.P. "Endodontia: Tratamento de canales radiculares" fac.Odont., Adadaquara 1976. Página 53
- <sup>19</sup> Actividad antimicrobiana de cimentos obturadores frente a muestras de microorganismos frecuentes en canales radiculares. Fac. Odont. Piracicaba, Sao Paulo, 1976 Página 55
- <sup>20</sup> Sampaio, J.M.: "Obturacao". In: Paiva, J.G. & Alvares, S.: Endodontia. Sao Paulo, Atheneus, 1979. Página 56
- <sup>21</sup> Guttuso, J.: "Histopatology study of rat connective tissue responses to endodontic materials" Oral Surg, June 1969 Página 59

## BIBLIOGRAFÍA

Brothman P. : *A Comparative study of the Vertical and Lateral Condensation of Gutapercha. JOURNAL OF ENDODONTIC.* Printed USA. Jan 1981. Vol. 17, Num 1,

Cohen S., Burns R. C. : *ENDODONCIA - LOS CAMINOS DE LA PULPA.* Ed. Inter-Médica S.A.I.C.I, Buenos Aires. Argentina 1982. p.p. 75-77, 146-147.

Grossman L. : *PRACTICA ENDODÓNTICA.* Ed. Mundi, S.A.I.C. y F Cuarta edición Argentina 1981. p.p. 322-338.

Hardin J. F. : *Principles of preparation using the Balanced Force Technique. CLARK'S CLINICAL DENTISTRY.* Volume 1. , Revised Edition Philadelphia 1991. p.p. 1-6.

Ingle J. I., Taintor J. F. : *ENDODONCIA.* Ed. Interamericana S.A. de C.V., Tercera edición, México 1987. p.p. 78, 173-184, 215-216, 289, 393.

Leal L., Filho S. : *ENDODONCIA - TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS RADICULARES.* Ed. Médica Panamericana. Segunda edición, Argentina 1991. p.p. 139-145, 282-304, 339-347.

Maisto O.: *ENDODONCIA*. Ed. Mundi S.A.I.C. y F. Cuarta edición, Argentina 1984. p.p. 213-216.

Messing J.J. , Stock C.J.R. : *ATLAS DE ENDODONCIA*. Ediciones Avances Médico- Dentales, S.L. Madrid 1991. p.p.64-70, 80-83, 662-701.

Preciado V.,Guldberg F., Lasala A. : *ENDODONCIA*. Ed. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericanas Quinta edición, Venezuela. , p.p. 135-143, 192-197.

Herzog S., Musule J., Martínez L.,Cañas. S. : *PRÁCTICA ODONTOLÓGICA*. Edición Index, S.A..Vol. 8 Num. 2. México. Febrero 1987. p.p. 6-11

Herzog S., Musule J., Martínez L.,Cañas. S. : *PRÁCTICA ODONTOLÓGICA*. Edición Index, S.A..Vol. 10 Num. 5. México. Mayo 1987.

Roane J. BS, DDS, MS and Sabala C., BS, DDS : *Clockwise or Counterclockwise. JOURNAL OF ENDODONTICS*. Vol. 10, No. 8 Printed U.S.A. August 1984. p.p. 349-354.

Roane J, BS, DDS, MS, Sabala C.,BS, DDS, and Manville G. Duncanson, Jr. DDS, PhD. : *The "Balance Force" Concept for Instrumentation of Curved Canals. JOURNAL OF ENDODONTICS*. Vol. 11, No. 5, Printed in U.S.A. May 1985. p.p. 203-211.

Southard D. DDS, MSD, Oswald R. DDS, and Natkin E. DDS, MSP. :

*Instrumentation of Curved Molar Root Canals with the ROANE Technique.*

**JOURNAL OF ENDODONTIC.** Vol. 13, No. 10, Printed in U.S.A October

1987. p.p. 479-489.