

207  
24cm

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA - U. N. A. M.  
CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA



ACTUALIZACIONES EN ENDODONCIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A

**MAURICIO FELIPE HUERTOS MALDONADO**

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO

1984



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.

" INDICE "

CAPITULO I. INSTRUMENTAL	PAG.
A) EQUIPO (INSTRUMENTAL).....	3
B) ESTERILIZACION.....	21
CAPITULO II. MATERIAL DE OBTURACION	
A) GUTAPERCHA .....	36
B) PUNTAS DE PLATA .....	43
C) CEMENTOS .....	46
CAPITULO III. TECNICAS DE OBTURACION	
A) TECNICA DE CONDENSACION LATERAL.....	52
B) TECNICA DE CONO UNICO.....	54
C) TECNICA DE TERMODIFUSION.....	56
D) TECNICA DE SOLIDIFUSION.....	58
E) TECNICA DE AMALGAMA DE PLATA.....	60
F) TECNICA CON LIMAS.....	62
G) TECNICA DE CONDENSACION LATERAL Y VERTICAL....	63
CAPITULO IV. BIOMECANICA DE CONDUCTOS	
A) REPARACION.....	70
B) RESTAURACION.....	74
C) PRONOSTICO (EXITOS Y FRACASOS).....	80
CONCLUSIONES .....	84
BIBLIOGRAFIA .....	86

## " INTRODUCCION "

Considerando el largo y penoso camino por el que ha atravesado el hombre en su lucha constante por encontrar la salud y bienestar corporal permanente, se puede decir que es deber y obligación de las nuevas generaciones, emprender una ardua labor en busca de lo que siempre se ha perseguido.

Se ha mencionado lo anterior con la finalidad de ofrecer un ligero panorama de lo que se pretende con la elaboración de ésta tesis.

En forma cronológica se explican los objetivos básicos siguientes:

PRIMERO.- Ofrecer a la Odontología, dentro de la rama endodéncica una cierta cantidad de datos e informes relacionados con la generalidad de conocimientos no vistos a la luz popular y que existen ya en referencia a esta disciplina estomatológica.

SEGUNDO.- Brindar una recopilación basta, general y confiable de todos los avances científicos tanto clínicos como teóricos que se han logrado obtener en el plane endodéncico, hasta la fecha. Es decir, que lo que se desea es mostrar en una forma completa y escueta el gran número de logros que actualmente abarcan los diferentes grupos científicos, por medio de un sinnúmero de investigaciones realizadas en todo el mundo, ayudadas por aparatos y ciencias modernas.

TERCERO.-Tratar específicamente algunos temas, como por ejemplo:

1).Algunos de los adelantos en el campo del instrumental, aplicado lógicamente a la endodoncia, tales como: instrumentos convencionales y aditamentos especializados.

2) En el campo terapéutico: la utilización de los materiales de obturación más actualizados, así como sus efectos dentro de los canales radiculares.

3) En el campo de la biomecánica de los conductos radiculares: Reparación, como proceso fisiológico al igual que la Restauración y Pronóstico del mismo tipo, ayudados en competente complementación por los instrumentos, materiales y técnicas de obturación.

El sin número de pasos, fases o etapas por las que se atraviezan para llegar a devolver la forma y funciones necesarias a los dientes que, en algún momento las habían perdido; nos demuestran la necesidad tan grande que existe por encontrar día a día mejores técnicas y métodos para la realización de una labor odontológica integral conservadora, que dé mayor auge al mantenimiento de la salud.

Lo escrito sobre la endodoncia ha tenido un largo trayecto, comprendiendo desde experimentos sencillos y burdos, dando cada vez mayores resultados los cuáles poco a poco fueron cobrando una magnífica aceptación entre los estudiosos y practicantes de la odontología. Hasta los resultados actuales que propiamente

se han tratado de interpretar, para ofrecerlos en este pequeño compendio en una forma sencilla y de aportación completa de todo lo que se desea saber de la endodoncia respecto a lo más nuevo y moderno en el ámbito científico, tanto teórico como clínico.

Es conveniente agregar que en los últimos años se han hecho descubrimientos asombrosos acerca de diferentes tipos de materiales cuyo comportamiento físico-químico y biológico ha dejado una gran gama de éxitos en todo tipo de tratamientos dentales, con espléndidos resultados tanto para la salud del Sistema Estomatognático, como para el buen funcionamiento general del cuerpo humano.

Se especifica como último punto que la elaboración de esta tesis, se llevará a cabo mediante una serie de investigaciones, encuestas, y consultas bibliográficas de los conocimientos endodóncicos más recientes; los cuales serán proporcionados de la siguiente manera:

PRIMERO.- Datos como: abstracts y revistas del sistema computarizado a nivel mundial obtenidos mediante la terminal del SECOBI ENEP IZTACALA.

SEGUNDO.- Libros de consulta endodóncica en sus más recientes ediciones adquiridos tanto en la biblioteca de ENEP. IZTACALA como de diversas bibliotecas.

TERCERO.-Revistas de consulta tanto en Español como en Inglés, las que se obtienen de igual forma que los textos antes mencionados.

CUARTO.-En cuanto a encuestas realizadas diremos que: Consistirán en entrevistar a Cirujanos Dentistas, Especialistas y Técnicos en materiales dentales y laboratorio, de los cuales se obtendrá la información necesaria.

CAPITULO I

INSTRUMENTAL

Y

ESTERILIZACION



Para poder llevar a cabo la realización de éste capítulo - se buscó la manera de poder recopilar la información necesaria más actual,útil,y que por medio de la cual el endodoncista - pueda adquirir mayor actualización en sus conocimientos endo - donticos.

Después de una investigación minuciosa y de revisar revis - tas más recientes como fueron:"Journal of Endodontics", "The - student and the Odontology,"Triple o ", "de la Asociación Den - tal Mexicana", "Dental Clinics of North America", "Oral Surgery "Journal of América Dental Asociación", etc, en sus ediciones - más recientes (79-82), así como también la información que se - recopiló apartir del (+) Sistema de Computarización SECOBI, se - formuló el contenido de este primer capítulo y de la misma - forma se realizarán los capítulos subsecuentes.

(+) El sistema de computarización SECOBI, ES el medio más - moderno para la obtención de información sobre métodos , sis - temas y conocimientos sobre todo lo relacionado a la ciencia.

Por medio de la siguiente gráfica se muestra la forma bajo la cual se recibe los informes y bibliografías:

1	354	ENDODONTIC?/TI,DE,10
2	13549	INSTRUMENT?/TI,DE,10
3	2555	EQUIPMENT? /TI,DE,10
4	117	1 AND (2 OR 3)

1 ciond2

5 117 1AND2

6 11 1AND3

7 limit 5/maj

8 18 5/MRJ

9 17/6/1-10

10 7/6/1

0828556 82273556  
[Use of endodontic pins in anterior tooth injuries]  
Anwendung von transdentalen Stiften bei Frontzahntraumen.

11 7/6/2

0817729 82212729  
[Use of Kirschner wires in the fabrication of custom endosteal implants;  
report of case.

12 7/6/3

0305339 82250339  
[Sterilization and disinfection in the dental office. Some considerations  
upon the endodontic instruments (author's transl)]

13 7/6/4

0778565 82223665  
[Wirk's implant screw for the lateral tooth (draft a further development)]  
"Aufbauschrauben" für das "Seitenzahngebiet" nach Wirk's - Eine  
Weiterentwicklung.

14 7/6/5

0753263 82198263  
[Modified transfixation pin]  
Der modifizierte Transfixationsnagel.

CUADRO I. "INSTRUMENTAL"

716(6) 0743924 82188926  
Endodontic implants: a scanning electron microscopic study.

716(7) 0636338 82081338  
Evaluation of the apical seal obtained with endodontic implant stabilizers and different cementing materials.

716(8) 0458576 81188476  
[Secondary splitting of root fractures with endodontal tension screws: a report on the authors' experience]  
Sekundäre Schienung von Zahnrumpfrakturen durch endodontale Zugschrauben—Ein Erfahrungsbericht.

716(9) 0457492 81187492  
[Intracanal implants made of ceramic materials]  
Implanty spadokostne z materialow ceramicznych.

716(10) 0412770 81142970  
Effects of dental root posts on human gingival fibroblasts in vitro.

716/11-18  
ISS unavailable  
Schilfer H  
J Endod (Dec 1979), 5 (12) p377-8, ISSN 0050-2399 Journal Code: 11K  
Languages: ENGLISH

**CUADRO 2. "ESTERILIZACION"**

917(9) UC 0182832 80182832  
Bacteriology and endodontics.  
Harkis H  
J UC Dent Soc (Summer 1978), p13-5, ISSN 0012-4060 Journal Code:  
19WZ  
Languages: ENGLISH

917(10) UC 0121608 80121608  
Use of the carbon dioxide laser in sterilization of endodontic reamers.  
Hooks TH, Adrian JCI Gross Al Bernier WE  
Oral Surg (Mar 1980), 49 (3) p263-5, ISSN 0030-4220 Journal Code:  
0JU  
Languages: ENGLISH  
The object of this study was to test a new method of sterilizing endodontic instruments by using a carbon dioxide laser system. This was done by contaminating endodontic reamers with spores, exposing them to a CO2 laser beam, and checking for their viability by standard microbiologic techniques. It was found that 100 percent of the spores were killed by the CO2 laser. This holds promise as an effective method of sterilizing endodontic instruments in the future.

917(11) UC 0113485 80113485  
Office sterilization and asepsis procedures in endodontics.  
Crawford J J  
Dent Clin North Am (Oct 1979), 23 (4) p717-35, ISSN 0011-8532  
Journal Code: E10  
Languages: ENGLISH  
Available evidence that there has been an epidemic of hepatitis B in the population since the 1960s and of the vulnerability of clinical dental and endodontic personnel has indicated a need to improve general asepsis procedures to guard against the spread of infection, and to improve screening for possible carriers. Specific improvements in personal protection, surface disinfectants and procedures, and control of bacterial populations in dental water units as well as broader use of instrument sterilization can provide safer conditions of treatment for patients and personnel alike. Monitoring of asepsis can increase awareness and guide improvements of skills in aseptic treatments, and improved methods of transporting samples can improve recovery of anaerobic pathogens for determinations of antibiotic susceptibility.

917(12) UC 0103260 80103260  
[Supervision of the number of sterilizations of endodontic instruments]  
Kontrolle der Anzahl Sterilisationen von Endodontieinstrumenten.  
Unbehauen P  
SGO (Oct 1979), 89 (10) p1062-3, ISSN 0036-7700 Journal Code: UEV  
Languages: GERMAN

917(13) UC 0056305 80056305  
[Sterilization and conservation of endodontic instruments]  
La sterilizzazione e la conservazione dello strumento endodontico.  
Blanchi S, Sturmerini G, Merziani PI, Fraticelli P  
Rev Ital Stomatol (Mar 1979), 45 (3) p71-6, ISSN 0035-6915 Journal Code: THY

## INSTRUMENTAL

En el área de instrumental, después de realizar una investigación, con el objeto de encontrar el instrumental más reciente se encontro a ciencia cierta que sigue siendo el mismo, de lo anterior se llegó a realizar una clasificación del instrumental más utilizado actualmente.

Sin embargo en la actualidad, el endodontista tiene a su disposición un grán número de diferentes instrumentos, pero sin embargo, él puede fracasar en la apreciación y valoración de sus limitaciones y función. Cada grupo de instrumentos tiene un propósito específico el cual, por lo general, no puede ser realizado por un instrumento diferente.

El propósito de este artículo es dar a conocer el instrumental que el endodontista utiliza más actualmente.† A continuación se presenta la clasificación del instrumental de acuerdo a su uso y función :

- I. Tiranervios a) Lisos  
b) Barbados
2. Ensanchadores (escariadores).
3. Limas a) Tipo "K"  
b) Hedstroem  
c) Cola de Rata
4. Instrumentos operados mediante máquinas
  - a) Instrumentos Convencionales usados en una pieza de mano - convencional: 1/1) Fresas  
2/2) Ensanchadores mecánicos  
3/3) Obturadores en espiral invertido para conductos radiculares ó Léntulos.

+ 3 (PAGS. 72-73)

9 (PAGS. 68-89)

- b) Instrumentos específicamente diseñados, usados en piezas de mano igualmente específicos.
5. Instrumentos Auxiliares:
- a) Dispositivos de Seguridad y dique de hule.
  - b) Topes de medición, calibradores y rejillas para calibradores.
  - c) Instrumentos para retirar los instrumentos rotos.
  - d) Instrumentos usados en la obturación de conductos radiculares.
6. Instrumental y Equipo para el Almacenaje y Esterilización.
7. Estandarización.
8. Dispositivos Electrónicos para Medición del Conducto.
9. Radiografías.

+ A continuación se describirá en forma concreta y nítida el instrumental antes mencionado:

I/ TIRANERVIOS/ . ( EXTRACTOR PULPAR )

A) Lisos.- Son muy útiles como "Localizadores de Canales" en conductos curvos muy finos y delgados, también para demostrar las exposiciones pulpares y para hallar la entrada de conductos radiculares.

B) Barbados.- Son usados principalmente para la remoción del tejido pulpar vital de los conductos radiculares, útiles también para remoción de grandes restos de tejido necrótico, hilos de algodón, puntas de papel y conos de gutapercha que no están bien empacados, como también en la remoción de una lima ó ensanchador roto. Estos son pequeños (de color amarillo), medianos (color rojo), y grandes (color azul). Son usados en el sistema giromatic. (fig. I)/.

+ 9 (PAGS. 68-89)

I9 (SECOBI)




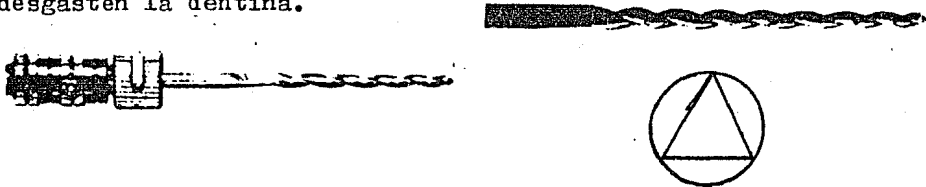
Fig. I Extractor pulpar Barbado.

## 2. ENSANCHADORES( ESCARADORES ).

Los ensanchadores se hacen torciendo alambres cónicos, de diferentes longitudes, que tienen un corte seccional triangular, para formar un instrumento con bordes cortantes a lo largo del espiral.

Los instrumentos más pequeños son del 15 al 50, la punta de éstos es afilada para lograr una mejor penetración dentro del conducto, y también para guiar al instrumento dentro del diámetro de éste, logrando pasar cualquier constricción.

Los ensanchadores son usados para ampliar los conductos y darles forma circular en sentido transversal. Ellos cortan básicamente en la punta, y sólo pueden ampliarlo ligeramente más que a su diámetro original. El método que se use puede ser comparado al darle cuerda al reloj de pulso. El instrumento se coloca dentro del canal radicular y se " le da cuerda " media vuelta en sentido de las manecillas del reloj, de tal manera que los bordes cortantes desgasten la dentina.



Figs.2 Ensanchadores y área de trabajo.

## 3. LIMAS.

A) TIPO "K".- Pueden ser usadas con acción ensanchadora, y con acción de limado, removiendo la dentina y demás residuos de las paredes del conducto radicular. Las astillas de dentina y demás restos deberán siempre removerse de las canaladuras del instrumento antes de reinsertarlo en los conductos.

Estas tienen un espiral mucho más cerrado en el paso de cuerda aumentando el número de bordes cortantes. Esta lima tiene 4 áreas de trabajo, es decir cuadrangular. Fig 3

B) TIPO HEDSTROEM.- También llamados algunas veces "escofinas de los conductos radiculares". Esta compuesta por una serie de secciones cónicas, de mayor a menor, que la asemeja a un tornillo para madera. El borde cortante está en la base del cono. Su punta es afilada y tiene un espiral mucho más apretado que en los ensanchadores ó de la lima tipo "K" ideal para tratar conductos curvos y delgados. Su uso es para limado y aplanado de las paredes del conducto. Esta lima tiene 360° de trabajo, es decir circular. Fig. 3

C) COLA DE RATA.- Estos instrumentos se parecen a los tiranervios barbados, ya que se cortan púas en el tallo del instrumento, es de forma cónica y solo se encuentra en los tamaños más pequeños del 15 al 40. Es flexible y se usa con una acción de "empuje y saque". Fig. 3

En general las limas tienen los siguientes colores de acuerdo a su numeración:

Rosa No 6

Plata No 8

Violeta No 10

Blanco No 15, 45, 90

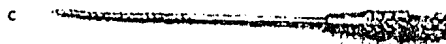
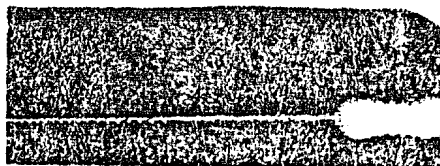
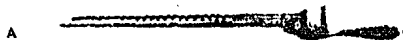
Amarillo No 20, 50, 100

Rojo No 25, 55, 110

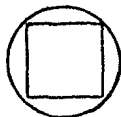
Azul No 30, 60, 120

Verde No 35, 70, 130

Negro No 40, 80, 140



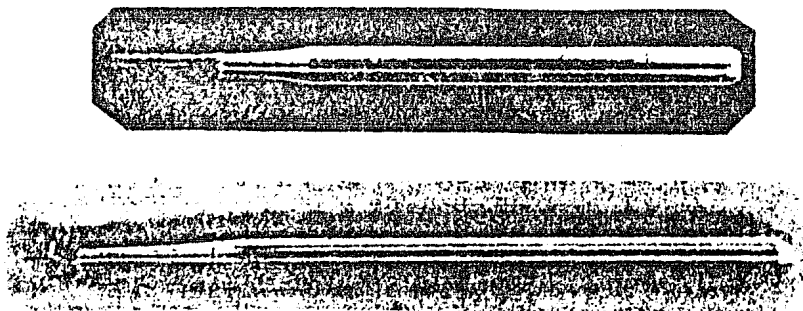
Figs. 3



#### 4. INSTRUMENTOS OPERADOS POR MAQUINAS.

I.I) FRESAS.-El acceso a la cámara pulpar se obtiene con fresas convencionales y aparatos de alta velocidad. Es muy importante el diseño de la cavidad de acceso.

Las más usuales en la práctica endodóntica, son la Fresa de FISURA CILINDRICA ó TRONCOCONICA de la cual encontramos los números 557 ó 70I-L usada para la penetración del acceso inicial. Posteriormente se emplea una fresa REDONDA de cuello largo y tamaño apropiado como son los números 2,4 ó 6 para completar la cavidad de acceso. Figs 4.



Figs.4 Fresa de Fisura y Redonda.

#### 2.2) ENSANCHADORES MECANICOS.

Los ensanchadores de orificios son instrumentos de acero inoxidable de uso manual ó por torno. Se les emplea para ensanchar la entrada de los conductos radiculares, con lo cual se facilita la limpieza quimiomecánica y se reduce el tiempo de trabajo. Los ensanchadores especiales son el tipo Gates y el Peeso.

FRESA DE GATES-GLIDDEN.

Se presenta en varios tamaños graduados para el ensanche -  
mecánico del conducto. Se emplea para ensanchar las entradas -  
de los conductos y para dar forma al tercio ó mitad coronarios.

Para prevenir que se trabe accidentalmente, es mejor emplear-  
la después que el conducto haya sido ensanchado para acomodar -  
por lo menos una lima No 25. Fig. 5

FRESA TIPO PEESO.

Se emplea para dar forma de infundíbulo a la mitad corona -  
ria del conducto y para establecer un espacio para un perno -  
después de la obturación del conducto. Fig 6

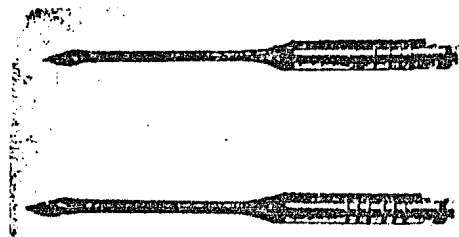


Fig.5 Fresa Gates-Glidden

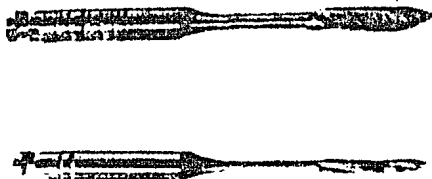


Fig.6 Fresa Tipo Peeso

3.3)OBTURADORES EN ESPIRAL INVERTIDOS O LENTULOS.

Estan fabricados con fino alambre de acero inoxidable, ha -  
sido retorcido para formar espirales. Se emplea para llevar -  
cemento al conducto radicular preparado. Se debe emplear uno -  
de grosor menor que el del conducto para evitar que se trabe -  
y quiebre. Se le puede emplear mediante rotación lenta en una -



pieza de mano ó con los dedos. Dos de los obturadores más seguros son los del tipo "Hawes-Neos" y el del tipo "Micro-Mega". La diferencia entre los dos es que al fracturarse en el conducto el segundo tiene un seguro que puede ser fácilmente desalojado. Para poderlo introducir es hacerlo girar en sentido a las manecillas del reloj, y para su desalojación en sentido inverso a las manecillas del reloj. Fig 7

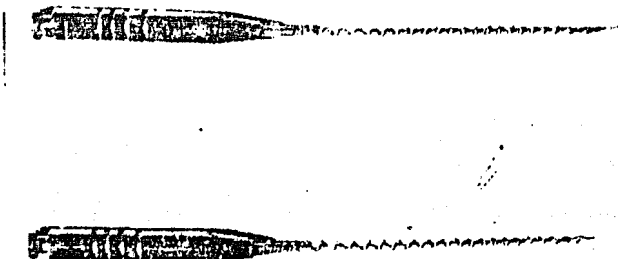


Fig. 7 Léntulo (espiral)

+B) INSTRUMENTOS ESPECIALMENTE DISEÑADOS, USADOS EN PIEZA DE MANO.

Con el objeto de superar peligros de fracturas inherentes de los instrumentos rotatorios, los instrumentos "Giromatic" fueron introducidos en 1964. Esta pieza es un instrumento movido por el torno que puede ayudar en la preparación de los conductos.

Su movimiento es de un cuarto de vuelta, hacia adelante y atrás y puede acelerar la limpieza y conformación de los conductos. Las ventajas de este sistema son primordialmente: que permite buena visibilidad, haciendo mucho más fácil el acceso a la entrada del conducto por lo que la preparación del conducto es menos difícil y más rápida. Su desventaja es que se pierde el sentido del tacto-

pero esto es compensado por la flexibilidad que tienen los instrumentos.

## 5. INSTRUMENTOS AUXILIARES.

### A) DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y DIQUE DE HULE:

Dique de Hule.- Da al paciente la mejor protección contra la ingestión ó inhalación accidental de los instrumentos y fármacos usados en la terapéutica radicular. Esta constituido por goma látex y disponible en hojas precortadas ó en rollos. Este varía en color y espesor (oscuro-grueso), porque se adapta al diente, existiendo menos probabilidades de filtración de saliva.

Grapas para Dique.- Existe una gran gama para poderlas adaptar a la superficie dentaria. La elección de la grapa consiste en si el diente esta intacto ó fracturado, pequeño ó grande, en posición ó inalineado. Existen con ó sin aletas. Para la selección de éstas existen las siguientes: Fig. 8

Ivory # 9 ó 90N anteriores      Ivory # 2A premolares  
Ivory # 27,25 ó 26,8A ó I4A.

Pinzas Para Grapas.- Existen dos tipos: el tipo IVORY y el de la Universidad de Washington. (Figs 8 y 9)

Arco para Dique.- Los básicos más aplicables en endodoncia son: el tipo YOUNG, de metál ó plástico, y el arco de Ostby. La desventaja del metálico es su radiopacidad, por lo que él de plástico es ideal para la toma de Rx, por carecer de radiopacidad. Su desventaja del de plástico es el cambio de color por tinción. (FIGS. 8 y IO).

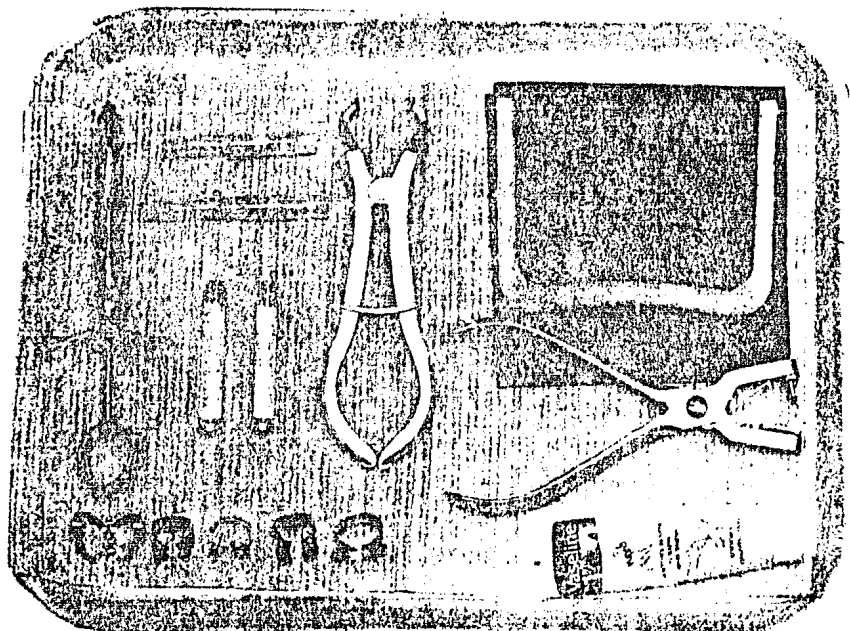


Fig. 8 Juego para Dique de goma y anestesia.

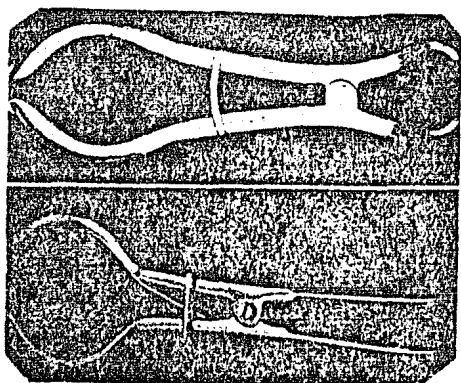


Fig.9 Pinzas para grapas.

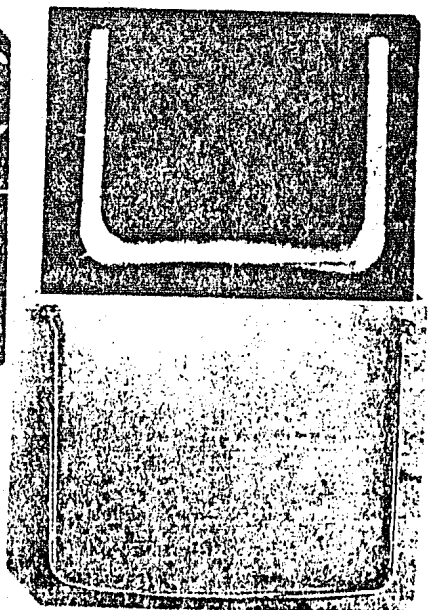


Fig.10 Arco metálico y de plástico

PERFORADOR DE GOMA.- Existen dos tipos el de SS.White y el liviano de Ainsworth.Se debe tener cuidado en centrar bien la punta perforadora sobre el orificio receptor,para evitar el - desgarramiento del material.(Fig.8 ).

#### B)TOPES DE MEDICION,CALIBRADORES.

Se les utiliza como auxiliares para controlar el largo de - los instrumentos insertados en los conductos.Son discos de siliconas ó de goma.Algunos tienen forma de lágrima,cuya punta - sirve de referencia para la reinserción del instrumento de la misma manera cada vez.

Existen diferentes tipos de sistemas de topes:tope de acero Vari-Fix, sistema de prueba de mango,topes colorinox y Endomatic,tope de hule y pasta marcadora.

REGLA.- Existe metálica ó plástica,milimetrada,se utiliza - principalmente para medir los instrumentos y determinar la - longitud de ellos. ( Fig.II )

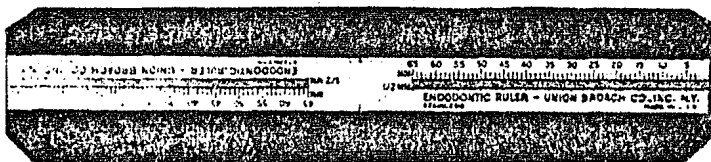


Fig.II Regla Metálica

#### +c)INSTRUMENTOS PARA RETIRAR LOS INSTR. ROTOS.

EQUIPO ENDODONCICO MASSERANN.-Se utiliza para remover los - instrumentos rotos ó fracturados y los trozos de conos de plata presentes en losconductos.Se emplea un trépano hueco para crear un espacio alrededor del fragmento quebrado,posteriormente con un segundo instrumento,ó extractor,se extrae el fragmento metá-

lico del conducto.

PINZAS PARA CONOS DE PLATA.

Este instrumento con traba puede ser utilizado para retirar conos de plata que se extiendan hasta la cámara pulpar. (Fig. I2)

RECUPERADOR CAUFIELD PARA CONOS DE PLATA.

Es un instrumento manual que viene en tres tamaños y sirve - para retirar conos de plata de los conductos. Una parte del cono de plata debe extenderse hasta la cámara pulpar para que se pueda emplear éste instrumento.

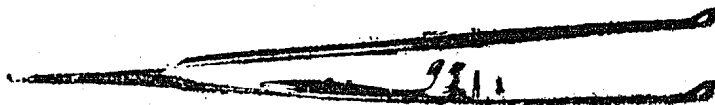


Fig. I2 Pinza con traba.

D) INSTR. ENDODONCICOS PARA LA OBTURACION DEL CONDUCTO.

Para la obturación del conducto radicular se emplean una - variedad de instrumentos manuales de los cuales los más importantes son: Fig. I3.

CONDENSADORES ENDODONCICOS. - Se emplea para comprimir verticalmente la gutapercha. Estos condensadores se utilizan en las - técnicas de la cloropercha, lateral y vertical de condensación. El extremo grueso del condensador permite forzar la gutapercha apicalmente. (Figs. I3 y I4).

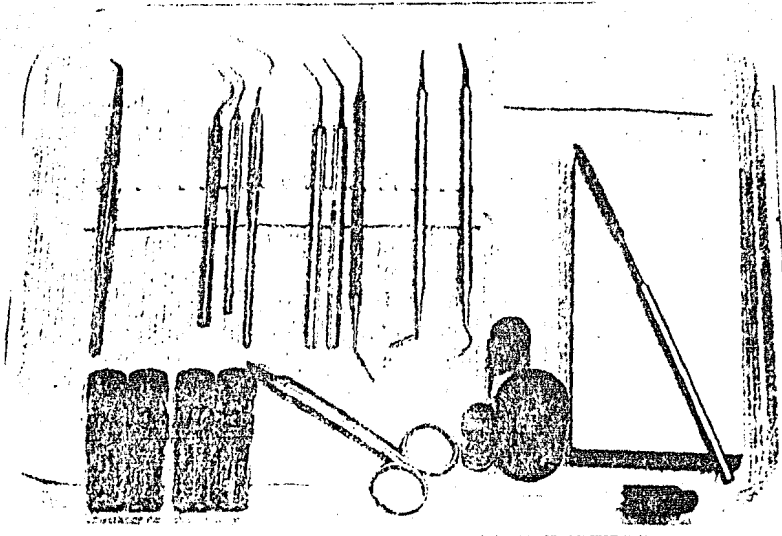


Fig.I3 Instrumentos para obturar conductos rad.

JERINGA ENDODONCICA DE PRESION.

Se utiliza para forzar selladores semi-sólidos dentro de los conductos radiculares. También se emplea para depositar una pasta reabsorbible en los dientes primarios ó para colocar sellador de conductos antes de cementar la gutapercha.

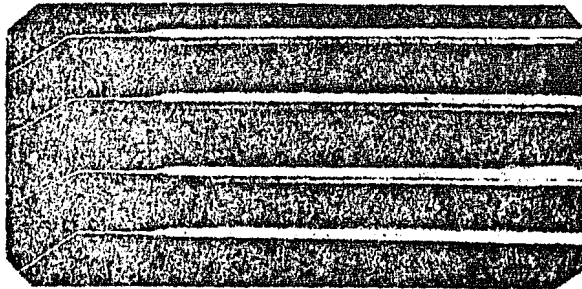


Fig.I4 Condensadores Endodonticos.

### ESPACIADORES ENDODONCICOS.

Son instrumentos metálicos fabricados en diferentes longitudes y diámetros. Se emplean para crear espacios laterales a lo largo del cono maestro de gutapercha durante la condensación, con la finalidad de dar cávida a conos accesorios menores de gutapercha. (Fig. 15).

### LENTULOS.

Estos ya mencionados en el inciso de obturadores en espiral invertidos. También intervienen como auxiliares para la obturación. La loseta la cual se utiliza para mezclar sobre ella los cementos para conductos, existen de vidrio, teflón, nylon ó en bloques de papel; por último la espátula que por medio de ella se lleva a cabo el mezclado que tiene que ser homogéneo.

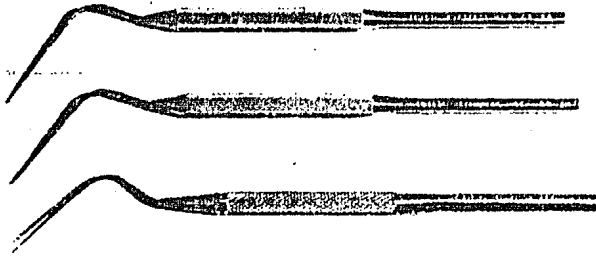


Fig. 15 Espaciadores endodóncicos.

### 6) ALMACENAJE Y ESTERILIZACION DE INSTRUMENTAL!

Existen estuches para poder arreglar previamente los instrumentos y estos puedan ser esterilizados, en cajas de metal. En estos estuches pueden ser colocados los instrumentos endodóncicos,

tal es el caso del modelo de la caja "RAF", el cual tiene un atril para ensanchadores y limas, "un agarrador de limpieza", / charola de medicamentos y recipientes de cápsulas. También encontramos tubos de ensayo Pyrex, en el cual se pueden almacenar una porción del estuche de ensanchadores y limas.

### 7. ESTANDARIZACION.

En cuanto a estandarización ó también denominado Sistema de normatización de instrumental endodóncico diremos que el principio está basado en el diámetro del instrumento en la punta donde comienzan las hojas. Este punto  $D_1$ , se mide en décimas de milímetro. La porción cortante del instrumento, que termina en  $D_2$ , fue hecha de 16 mm de largo. Se estableció una conicidad normatizada al establecer el diámetro en  $D_2$  EN 0.30 mm. más que en  $D_1$ . En conclusión todos los instrumentos tienen la misma longitud cortante (16mm. desde  $D_1$  a  $D_2$ ) y conicidad (incremento de 0.30mm.), cualquiera que sea la longitud total. (fig. I6).

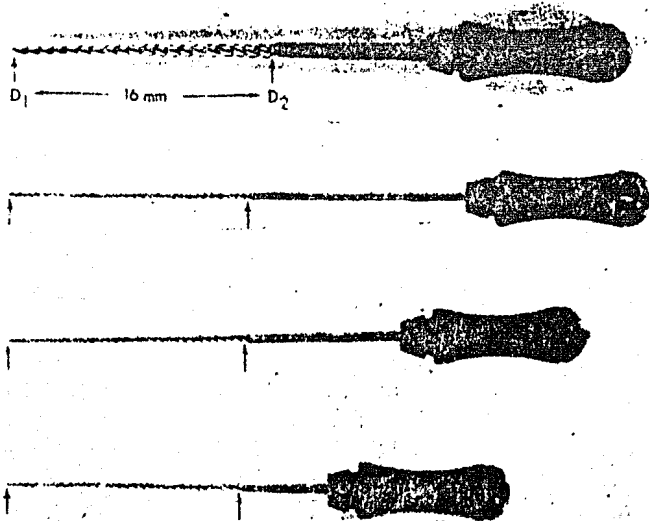


Fig. I6 Estandarización.



8. "DISPOSITIVOS ELECTRONICOS PARA MEDICION DEL CONDUCTO".

+ Este tipo de instrumentos como el Endometer y el Sonoexplorador sirven para determinar la longitud del conducto radicular por medio de la lectura del potencial eléctrico del ligamento periodontal. Esto se lleva a cabo primero tomando una lectura de la hendidura que rodea al diente que se está tratando. Este se registra como número comparativo; una lima ó escariador conectado al instrumento se introduce en el conducto; al llegar a la zona periapical debe suministrar una lectura y un sonido armónico con la lectura original. En conclusión la eficacia de este dispositivo actualmente se está investigando. (fig. I7)

9. "RADIOGRAFIAS". (EXAMEN)

++ Para poder realizar un buen diagnóstico del estado de la pulpa dental nos tenemos que coadyuvar de un estudio radiográfico minucioso, para así poder establecer el plan de tratamiento más adecuado, de otra forma sería imposible determinar el estado de la pulpa dental.

Para poder llevar a cabo esto debemos de realizar la toma de radiografías específicas para poder observar radiográficamente la longitud del diente y específicamente la morfología del conducto radicular.

Las radiografías son ayuda inapreciable en la terapéutica endodóncica, y sin ellas la calidad del tratamiento puede ser muy deficiente. Sin embargo, las radiografías quizá sean engañosas especialmente si se examinan de una manera superficial, de tal manera que las características esenciales del diagnóstico sean pasadas por alto.

+ 9 (PAGS. 68-89)

++ 3 (PAGS. 240-242)

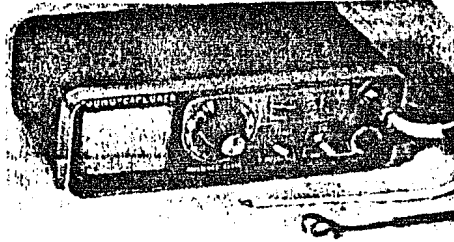


Fig.17 Explorador sono.

Debe recordarse que la radiografía da información limitada debido a que es la sombra del objeto bajo investigación, y para que las sombras se hagan distinguibles y discernibles, es necesario que exista un adecuado contraste entre ellas. Esto puede ser difícil de lograr, aún más, la radiografía es una foto en dos dimensiones de un objeto tridimensional, y se espera, por lo tanto, que haya sobreposición y pérdida del detalle.

Antes de considerar lo que no puede verse en una radiografía, vale la pena recordar lo que no se puede ver. Una pulpa con pulpitis aguda aparece idéntica, en la radiografía, a una pulpa saludable y normal. Similarmente, no existe diferencia en la apariencia radiográfica entre una pulpa vital y una necrótica dentro del diente, pero la última causará finalmente cambios periapicales, los cuales son visibles en las radiografías, estas adquieren la forma de un engrosamiento inicial del ligamento periodontal, el cual puede finalmente, desarrollarse en una zona de radiolúcidos periapical visible.

Algunas veces puede haber cambios visibles dentro de la cavidad pulpar en un diente cuya pulpa tiene una inflamación crónica, estos cambios constituyen la evidencia de una calcificación pulpar y, por lo tanto, son visibles en las radiografías como piedras pulpares o como cascajo generalizado. Alternativamente, tal pulpa puede producir resorción radicular, la cual es fácilmente vista en

en la radiografía.

Es bien sabido que un diente con un absceso agudo no mostrará - cambio alguno en el hueso periapical en la radiografía durante algunas semanas después de los síntomas iniciales. Bender y Seltzer, - Regan y Mitchell y Wengraf han demostrado experimentalmente que la extirpación de hueso esponjoso no es detectable a los rayos X y - que la lesión no se hace radiográficamente visible hasta que una ó ambas láminas corticales están afectadas.

Por lo tanto, un absceso periapical agudo no se demostrará en - una radiografía y normalmente se supone que cualquier exudado pe - riapical ó pus llena todos los espacios estrechos entre las trabéculas óseas que permanecen inalterables. Wengraf, señala que aunque - esto puede ser cierto, constituye una suposición innecesaria porque aunque los espacios medulares pueden ser totalmente erosionados, - la lesión permanecerá radiológicamente oculta.

A menudo se busca una lámina dura continua en las radiografías como evidencia de una pulpa sana. Si ésta puede ser vista, se puede suponer con seguridad que la pulpa está vital, debido a que las raíces de los dientes generalmente yacen dentro de las láminas corticales y cualquier alteración en la lámina dura es generalmente visible a los rayos X. Sin embargo, el corolario no es cierto, por - ejemplo, si una radiografía muestra una lámina dura deficiente, esto no necesariamente indica que se encuentra presente una enfermedad periodontal. Como Manson ha señalado, la lámina dura vista como una línea blanca en la radiografía, representa la lámina de hueso que - delimita el alveolo dentario y este hueso sólo se hará visible en los rayos X si los rayos pasan a través de ella tangencialmente.

Por lo tanto, si la angulación de los rayos X no es favorable, - la lámina dura puede no estar visible en los rayos X. Generalmente,

es más seguro el buscar una sombra en el ligamento periodontal , debido a que éste no es afectado en el mismo grado, por la angulación del rayo X. Un periodoncio saludable se ve en la radiografía - como una línea negra uniforme y continua entre la superficie radicular y la lámina dura.

Las radiografías necesarias básicas, utilizables en los tratamientos endodóncicos son:

1) Radiografías periapicales preoperatorias (ayudan a lograr una - perspectiva tridimensional del área).

2) Radiografías de aleta mordible (demuestran la profundidad de las restauraciones ó caries en relación con la cámara pulpar.)

## ESTERILIZACION

Actualmente la esterilización en el campo endodóncico se encuentra en cuanto a investigación, un tanto reducida, a excepción del descubrimiento realizado, titulado como "Uso del Dióxido de Carbono Laser en Esterilización", por lo que los procedimientos restantes son los que generalmente más se practican.

En este punto se señalará un bosquejo general de como se encuentra la esterilización en endodoncia actualmente y se desarrollara el procedimiento de esterilización por medio de Dióxido de Carbono Laser considerandolo como el logro más reciente ó actual obtenido.

Principiaremos por mencionar el concepto de esterilización: **CONCEPTO.-** Liberación de cualquier objeto, superficie ó medio, - por remoción ó muerte de todos los microorganismos que los contaminen, ya sea en estado vegetativo ó esporulado.

Para lograr esto se necesita inactivar ó destruir los microbios, lo cual una de las formas para lograrlo es produciendo la ruptura de las moléculas genéticas (ácidos nucleicos), ó cualquier interferencia en su función. Una segunda forma de lograrlo son - por medio de las membranas lipoproteicas, que delimitan la unidad microbiana de su medio.

\*A continuación se representa por medio de un cuadro sinóptico los diferentes métodos de esterilización más conocidos:

### CUADRO I.

#### CLASIFICACION:

FISICOS: Calor Húmedo: A) Pasteurización.

B) Ebullición.

+ I (PAGS. 9-64)

C)Vapor a la presión atmosférica.

D)Vapor con presión.

Calor Seco: A)Flameado.

B)Incineración.

D)Aire caliente.

Radiación : Uso del Dióxido de Carbono Laser. A

Tipo no Ionizante:

A)Rayos ultravioleta

B)Rayos infrarojos.

Tipo Ionizante:

A)Rayos gamma.

B)Electrones de alta energía.

<sup>+</sup>QUIMICOS:

A)Alcoholes(etílico, isipropílico, triclorobutanol).

B)Aldehídos(formaldehído, glutaraldehído).

C)Colorantes(anilina, compuestos acrídnicos).

D)Halógenos(cloro y yodo).

E)Sales metálicas(mercuriales, cobre y plata).

F)Fenoles(ácido carbólico ó fenol, cresoles, xiloles, clorofenoles, cloroxifenoles, bifenoles.)

G)Agentes tensioactivos(aniónicos, catiónicos, no iónicos, compuestos anfóliticos).

GASES:

A)Oxido de etileno.

B)Formaldehido.

C)Beta-propiolactona.

+ 18 (PAGS.263-264)

De los métodos anteriores solo se describirán los que se utilizan más en la disciplina endodóncica, siendo esta descripción lo más concreta y nítida posible.

Cualquier instrumento que se ponga en contacto con sangre debe ser esterilizado a causa del posible peligro de transmisión de la hepatitis viral. Siendo que los agentes infecciosos que nos interesan son formas de vida microscópica, éste grupo incluye protozoarios, hongos, bacterias y virus.

Como no está bien establecida la resistencia térmica de éstas partículas virales, sería un descuido usar otra cosa que no sea uno de los métodos de esterilización de mayor confianza.

#### + DESCRPCION DE LOS METODOS:

FISICOS : Por Calor Húmedo y Calor Seco.

"CALOR HUMEDO": (actúa por desnaturalización y coagulación de las proteínas).

A) EBULLICION.- Bacterias no esporuladas y las vegetativas son muertas casi inmediatamente a temperaturas de 90 a 100° C, sin embargo se considera solo como un método de desinfección.

Se debe de utilizar agua destilada en un recipiente de cobre estañado, agregando 2% de carbonato de sodio (medio alcalino), el objeto debe quedar sumergido y hervido durante 5 minutos. Se deben de esterilizar solo instrumentos.

B) VAPOR A LA PRESION ATMOSFERICA (100° C).

Se utiliza para esterilizar medios de cultivo que se pueden descomponer si se someten a temperaturas más elevadas. Una exposición de hora y media habitualmente puede asegurar una esterilización completa.

C) VAPOR BAJO PRESION O AUTOCLAVE.

Este proceso requiere un sistema cerrado especial que emplea vapor saturado (100%), QUE es capaz de generar una temperatura de 121°C con 15 libras de presión, se pueden esterilizar materiales de curación, instrumentos, equipo de laboratorio, medios de cultivo y productos farmacéuticos. Los instrumentos se deben mantener a ésta temperatura durante 30 minutos para asegurarse que hayan muerto todos los agentes infecciosos. Se recomiendan los aditivos del tipo de compuestos aminados (Ciclohexilamina) para reducir la corrosión. Sus desventajas son que produce corrosión en instrumentos metálicos afilados y su ineficacia contra aceites, grasas y polvos. Se utiliza principalmente para instrumentos.

"CALOR SECO"

(Es primordialmente un proceso de oxidación).

Constituye el método de esterilización endodóncica más utilizado y es eficaz cuando se lo aplica correctamente los materiales a tratar de esta deben ser mantenidos a 160° C durante 1 hora. A esta temperatura en este tiempo es posible utilizar aceite o líquido de siliconas para el equipo que debe estar lubricado.

A) FLAMEADO.

La llama roja de un quemador de Bunsen es usada para esterilizar asas de platino para inoculaciones, las puntas de las pinzas instrumentos filosos, y espátulas para cauterizar.

B) AIRE CALIENTE.

También nombrada como "Esterilización en seco". Se usa para jeringas (de vidrio o de metal), pipetas, cajas de Petri, agujas, topes



de goma, puntas de papel, aceites, tubos de ensayo Pyrex. Algunos productos farmacéuticos tales como la parafina líquida, las sulfonamidas y los polvos secantes.

Cuando se seleccionan objetos para la esterilización en seco se deben tener en cuenta que se logran temperaturas de 160° a 180°C, que carbonizará telas ó gasas y destruirá hules. El tiempo que se utiliza es de 1 hora a 160°C, de ser necesario a una hora y media, en este tiempo las gomas, hules, puntas de papel, no serán dañados. De 180°C durante 30 minutos es utilizado para vidriería, jeringas e instrumentos no cortantes.

Para instrumentos cortantes el tiempo será de dos horas a 150°C y de 150°C en una hora para aceites y polvos secantes.

#### RADIACION,

#### "USO DEL DIOXIDO DE CARBONO LASER".

+La finalidad de este estudio, es la de comprobar un nuevo método de esterilización para instrumentos de endodoncia usando el sistema Laser de Dióxido de Carbono. Esto fue realizado por esca\_riadores endodónticos contaminados con esporas, exponiéndolas al rayo de luz de Dióxido de carbono, y chequeando para su viabilidad por técnicas microbiológicas estandarizadas. Se encontró que el 100% de las esporas fueron muertas por este sistema de CO<sub>2</sub>.

Esto promete un efectivo método de esterilización para instrumentos endodónticos en el futuro.

Existe un acuerdo general en que la esterilización de instrumentos endodónticos es un aspecto extremadamente importante en la terapia endodóntica, las técnicas generales aceptadas incluyen la esterilización en seco y con calor, el autoclave (vapor), el -

esterilizador Harvey de vapor y alcohol, gas de óxido de etileno y el esterilizador de sal (esfera de cristal).

Desafortunadamente este no es enteramente confiable, Dayoub y Devine, mostraron que seis de trece esterilizadores de sal (esfera de cristal) no ejecutó una operación aceptable a una temperatura de 218°C. También notaron que el tiempo de calor de los otros siete esterilizadores variaba de 15 a 3 1/2 horas.

Generalmente el Laser CO<sub>2</sub>, está siendo usado en varias áreas de medicina. Stellar y asociados han reportado que la bacteria viviente en el tejido puede ser rápidamente vaporizada y destruída por el rayo laser CO<sub>2</sub>.

Adrian y Gross, demostraron que el Laser CO<sub>2</sub> es efectivo en la esterilización de una hoja de escalpelo que ha sido previamente contaminada con esporas. Existen también evidencias para demostrar que el Laser CO<sub>2</sub> puede esterilizar un instrumento con filo sin que decrezca demasiado su eficiencia de corte.

EL Laser CO<sub>2</sub> es reflejado por superficies metálicas, sin embargo tejidos biológicos absorben virtualmente todo el rayo laser CO<sub>2</sub> resultante de la vaporización. En base a estas características el CO<sub>2</sub> laser funciona como una efectiva técnica de esterilización al alcance de cualquiera.

El propósito de la presente investigación es la de determinar si los escariadores endodónticos contaminados con microorganismos conocidos puedan ser efectivos y esterilizados por el mencionado rayo laser CO<sub>2</sub>.

#### METODOS Y MATERIALES.

Un ciento de escariadores endodónticos de acero inoxidable ,

( # 40 ) se les hizo una muesca a 18mm de la punta para permitir la remoción y facilitar la manipulación por completo del procedimiento de esterilización.

Los instrumentos fueron sometidos al autoclave (121°C ) durante 30 minutos para asegurar la esterilidad. Fueron divididos en cinco grupos de 20 instrumentos cada uno. (grupo "A" al "E" ).

Los grupos A y B fueron contaminados con esporas de *Bacillus Subtilis* var. *niger* , los grupos C y D fueron contaminados con esporas de *Bacillus Stearothermophilus*, el grupo E fue usado como el control estéril. Los grupos A y C fueron usados como controles positivos para asegurar la propia contaminación por las esporas - y los grupos B y D fueron radiados con el sistema rayo laser CO<sub>2</sub> anteriormente todos los grupos fueron puestos en tubos que contenían Thioglycolato e incubados.

TABLA I. - "El efecto del laser CO<sub>2</sub> en escariadores contaminados!"

Las esporas fueron preparadas por un método que fue básicamente fuera de serie por la asociación de químicos analíticos y oficiales, como se muestra abajo.

I.- El Liofilizado del exámen de los organismos, *B Subtilis* var. *niger* y *B Stearothermophilus* fueron reconstituidos en extracto de estiércol nutrido e incubado por 24 horas a 37°C y 55°C respectivamente.

2.- Dos de los tres tubos examinados, cada uno conteniendo 15 ml de extracto de estiércol fueron inoculados con un ojal de cultivo de ganado del exámen apropiado del organismo e incubado a 37° centígrados por 72 horas para *B Subtilis* var. *niger* a 55° C para *B Stearothermophilus*

3.- Los contenidos de cada tubo examinado fueron puestos en un tejido molinillado y macerado para romper la película. La mezcla resultante fue filtrada através de un embudo esterilizado conteniendo una torunda de algodón húmedo dentro de un tubo de ensayo esterilizado. Esto remueve las partículas y aloja el trayecto de las esporas.

4.- Los grupos A y B de escariadores endodónticos fueron puestos en el B Subtilis var, niger. Suspensión de esporas donde permanecieron por 20 minutos .

5.- Fueron removidos y puestos en papel mate esterilizado en una caja de Petri y secados durante 24 horas en un disecador conteniendo cloruro de calcio.

6.- La resistencia ácida de las esporas fue determinada por la prueba ácida de la asociación de químicos analíticos y oficiales (AOAC) los grupos C y D fueron manipulados de la misma manera -- con una suspensión de esporas de B Stearothermophilus.

Los instrumentos de los grupos A y C fueron entonces introducidos dentro del medio de cultivo Thioglicolato e incubados para determinar su contaminación.

Los escariadores de los grupos B y D fueron colocados individualmente en un aditamento colgante que los alojará para poderlos someter a giros de  $360^\circ$ ,  $90^\circ$  de una sola vez.

Esto fue hecho para asegurar de que el instrumento fue sometido a radiación completamente.

Los escariadores fueron irradiados por tres segundos en cada superficie, y por 10 watts usando el sistema rayo laser CO<sub>2</sub> .

El rayo laser fue movido por lo largo del instrumento durante un período de tres segundos.

Después de la exposición del sistema laser, la punta del -- instrumento fue removida de su aza por medio de un hemostático - esterilizado, y puesto en un tubo con medio Thioglicolato. Los - tubos de ensayo del grupo A y B fueron incubados a 37°C por 21 - días, después de estos días fueron expuestos al calor por medio - de choques a 80°C por 20 minutos y reincubados por 3 días más. Los escariadores de los grupos C y D fueron incubados a 55°C por 24 días .

Los controles estériles fueron puestos en el mismo aditamento las puntas fueron removidas con los hemostáticos estériles y cob cados en tubos con medio de Thioglicolato e incubados de la mis- ma manera que los instrumentos examinados. 10 controles estériles fueron incubados a 37°C y 10 incubados a 55°C.

#### RESULTADOS.

Como se muestra en la tabla I ninguno de los controles esté- riles (grupo E) tuvieron crecimiento, todos los controles conta- minados (grupos A y C) mostraron crecimiento. Los escariadores - que fueron irradiados con el rayo de luz laser de CO<sub>2</sub> , grupos - B y D no mostraron desarrollo.

#### DISCUSIONES.

El laser CO<sub>2</sub> tiene la mayoría de las propiedades ordinarias de la luz. Es esto sin embargo capaz para ser bloqueado por un - objeto en su trayecto. Su acción depende directamente sobre el - contacto de la superficie a tratar.

Se pensó que el escariador, siendo torcido podía bloquear el rayo de luz del laser contactando con la superficie total. Sin - embargo los resultados obtenidos probaron que la concerniente a-

esto estaba infundado.

Las dos bacterias usadas en el experimento estan provistas de un espectro representativo de forma de esporas.

Son comúnmente usadas para evaluar la efectividad de varios métodos de esterilización tales como el autoclave, óxido de etileno etc..

El uso del sistema laser CO<sub>2</sub> para esterilización no es practicado en este tiempo. Con el desarrollo general y rápida de la tecnología laser, sin embargo , no debe ser únicamente desechado por el costo efectivo para usar un sistema como este para la esterilización de instrumentos endodónticos.

#### CONCLUSION.

El sistema de rayo laser CO<sub>2</sub> es un camino efectivo para una rápida esterilización de escariadores de endodoncia de medida # 40 que han sido contaminados con esporas de bacterias altamente resistentes.

NOTA : "Este artículo fue obtenido de la revista " ORAL SURG ", del mes de marzo de 1980 , pag. 263.

Esta investigación fue realizada por los Doctores Coronel Thomas W.Hooks, James C.Adrian, Arthur Grooss y el Coronel William E.Bernier, integrantes del Instituto Dental de la Armada de los E.U.A, Washington."

TIPO NO IONIZANTE. (Infrarroja y Ultravioleta)

Son radiaciones electromagnéticas (ó sin partículas), con longitudes de onda más largas que las de la luz visible y en gran medida son absorbidos como calor.

A) RAYOS ULTRAVIOLETA.

Son absorbidas por las proteínas y los ácidos nucleicos y destruyen todos los microorganismos al provocar reacciones químicas dentro de los núcleos y de otros componentes de las células tienen un alto grado de transmisión en el aire y en el agua.

Toda clase de bacterias, virus, y la mayoría de los mohos son vulnerables, con longitud menor de 3,000 U.Å. Los protozoarios y las algas también son destruidas.

B) RAYOS INFRARROJOS.

Constituye otra forma de esterilización con aire caliente, ya que los microorganismos son destruidos por oxidación como resultado del calor generado. Es muy conveniente para esterilizar jeringas en un tiempo bajo, con una temperatura de 190° C durante 10 minutos.

"TIPO IONIZANTE": (Gamma y Electrones de alta energía).

Las radiaciones por partículas son por rayos catódicos con electrones de alta energía, producidos por generadores de alto voltaje. Esta solo es utilizada en tratamientos del Cáncer, la acción letal se cree que sea debido a su efecto sobre el Acido Desoxirribonucleico (DNA) del núcleo y de los componentes vitales de la célula.

"QUIMICOS".

A) ALCOHOLES.

Son germicidas eficaces cuya mayor actividad se encuentra en concentraciones del 70% al 80%; su efecto es causar desnaturalización de las enzimas, interferencia metabólica y lisis. Son capaces de matar los microorganismos vegetativos, incluidos el M. Tuberculosis y muchos virus. Comúnmente se usa alcohol etílico ó isopropílico.

B) ALDEHIDOS.

Actúan primordialmente por desnaturalización de las enzimas; la formalina, ó formol, solución alcohólica acuosa al 37% de gas formaldehído es un fuerte desinfectante. Son eficaces contra hongos, virus y bacterias, incluido el M. Tuberculosis y son esporicidas por horas. Tienen efectos Delitéreos sobre cementos, lentes, eficaces sobre hules, tubos instrumentos etc.

C) COLORANTES.

Como la anilina ó el trifenilmetano, son moderadamente bactericidas, pero no tienen efecto sobre las esporas bacterianas.

Son más activos contra los gram positivos. El efecto letal según investigaciones recientes se cree que sea por reacción con los grupos ácidos de la célula y probablemente se parece a su actividad tintórea.

D) HALOGENOS.

Son tóxicos para muchos tipos de microorganismos, pero generalmente no para el M. Tuberculosis, esporas y algunos virus. Las so -



luciones de yodo son las más eficaces y sólo son ligeramente inhibidas por la presencia de material orgánico.

Las cloraminas orgánicas se usan como antisépticos para materiales de curación.

#### E) SALES METALICAS.

Su germicidad depende de su concentración, en general las sales de los metales pesados son más tóxicas que las de los ligeros. Las sales más usadas como desinfectantes son las de mercurio, cobre, plata, las cuales a altas concentraciones coagulan las proteínas, y a concentraciones bajas, como generalmente se usan, pertenecen al grupo de desinfectantes químicos.

#### F) FENOLES.

Son primordialmente desnaturalizantes de las proteínas y son dañosos para la membrana celular. Son activos bactericidas en concentraciones del 1%, pero son débiles como esporicidas y como antivirósicos. Las mayores concentraciones producen un efecto cáustico.

#### G) AGENTES TENSIOACTIVOS.

Son agentes activos de superficie que alteran el funcionamiento normal de la membrana celular y causan filtraciones. Los detergentes aniónicos característicos son los jabones. Estos compuestos son desinfectantes débiles, más activos (con un pH bajo) contra microorganismos gram +. Los catiónicos tienen carga positiva, son más eficaces (en pH alcalino) contra los microorganismos gram +; y menos contra los gram -, y tampoco lo son contra el M Tuberculosis. Los más utilizados son los compuestos cuaternarios de Amonio (cloruro de benzalconio).

"GASES".

A) OXIDO DE ETILENO.

Actúa primordialmente como desnaturalización de las proteínas. Destruye hongos, bacterias, esporas y virus; la práctica de la esterilización con óxido de etileno se ha realizado con éxito en una vasta gama de materiales como vidrio, metales, papel, plásticos etc.

B) FORMALDEHIDO.

Se utiliza como desinfectante químico y en la preservación de tejidos, es bactericida, pero en concentraciones altas solo es estable por encima de los 80° C, su actividad contra los microorganismos y esporas se ve muy reforzada en combinación con una humedad al 70% y calor. No es muy de fiar para instrumentos envueltos en compresas. Su desventaja es que produce corrosión en los inst.

C) BETA-PROPIOLACTONA.

Se compara a la formalina como gas penetrante. Es capaz de matar a todos los microorganismos y es muy activa contra los virus; pero el hecho de que ha mostrado ser carcinógena debe de limitar su uso.

Se usa en estado líquido para esterilizar materiales biológicos y en su fase de vapor para objetos de equipo médico. Una vez ya descritos los procedimientos que actualmente se llevan a cabo dentro del campo endodóncico, exceptuando el procedimiento de Dióxido de Carbono Laser para que se estudie y analice en forma individual ó separada, se dará paso a representar por medio de un cuadro sinóptico el resumen de los procedimientos de desinfección y esterilización.

**"RESUMEN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE DESINFECCION Y ESTERILIZACION"**

<i>Modalidad</i>	<i>Tiempo requerido</i>	<i>Tempe- ratura</i>	<i>Eficaz contra</i>	<i>Ventaja</i>	<i>Desventaja</i>	<i>Util para</i>
Soluciones desinfectantes	5 min.	100° C	Microorganismos vegetativos	Es simple	No esteriliza	Instrumentos metálicos, vidrio, gutapercha
Calor seco	1 hora		Todos los microorganismos	No corroe los metales.	Requiere mucho tiempo	Metales, plásticos, materiales de base de aceite
Autoclave	15/30 m.	121° C	Todos los microorganismos	Permite buena penetración	Corroe los metales	Metales, plásticos
Esterilizador de sal (o cuentas)	5/10 segs.	218° C	Todos los microorganismos	Es rápido	Destruye materiales mediante calor alto	Metales, puntas de papel
Vapores químicos	30/40 m.	137° C	Todos los microorganismos	No corroe los metales	Requiere una solución especial	Metales, plásticos
Oxido de etileno	1/5 hs.	60° C	Todos los microorganismos	Impide la destrucción de los materiales por el calor	Requiere ventilación	Metales, instrumentos delicados, polvos

+ 9 (PAGS. I50-I60)

## CAPITULO II

### MATERIAL DE OBTURACION

A) GUTAPERCHA.

B) PUNTAS DE PLATA.

C) CEMENTOS.

GUTAPERCHA

"ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO, BIOLÓGICO Y MECÁNICO DE LA GUTAPERCHA".

+Según estudios recientes reportados através de la revista de la ADM, artículo I95 página 204 (1978), presentado por el Dr. - Jacques Pappo, se exponen en resumen las propiedades tanto físicas como químicas y los efectos biológicos que resultan de la utilización de la gutapercha en la obturación del conducto radicular.

Por otra parte se manifiesta los resultados obtenidos con relación a las propiedades mecánicas de las puntas de gutapercha - utilizadas para la obturación de canales radiculares.

La gutapercha ha sido utilizada como material de obturación - por mas de 100 años, sin meditar, por una gran mayoría ,en su comportamiento como substituto del tejido pulpar.

Tan sólo un conocimiento completo de los elementos de obturación, conduce al análisis crítico y fundamentado de toda obturación radicular. El conjunto de consideraciones biológicas, físicas y químicas de la gutapercha, establecen respuestas y observaciones muy importantes, siendo éstas aplicables a los diversos - métodos empleados con dicho material en conductos radiculares. Los procedimientos han sido y sufrido modificaciones fundamentalmente en el aspecto mecánico de la manipulación; algunos endodontistas han adoptado el uso de ultrasonido, inyección de gutapercha, etc., descuidando en cierto grado la estabilidad del material lograda tan sólo por efecto de ciertos agentes físicos.

La valoración clínica de la gutapercha ante el uso exclusivo de fuerzas de condensación, indica, tal como lo señala el Dr. -- Schilder, una verdadera interrogante en los principios biológicos perseguidos por la obturación.

La imposibilidad de alcanzar niveles clínicos de compresibilidad en la gutapercha, restringe de manera considerable el sellado perseguido en la interfase gutapercha-dentina, sobre todo en la pared dentinaria opuesta al sentido de la presión lateral ejercida. Las fracciones orgánicas e inorgánicas presentes en la composición del material, determinan propiedades mecánicas funcionalmente negativas, que pudieran ser aprovechadas ante la condensación realizada en la cavidad pulpar.

El sentido horizontal de la condensación comprende principios de elasticidad, oposición a fuerzas moleculares, y diversas propiedades, las cuales logrando una armonía entre sí, como resultado de una posible interfunción positiva de los componentes de la gutapercha, establecerían el verdadero significado de la condensación lateral. La gutapercha bajo el efecto de dicha condensación no garantiza una obturación con caracteres expansivos, propios de efectos verdaderos de condensación, logrados en su estructura, sino tan sólo una aceptable adaptación por colapsos propios de sus espacios intermoleculares.

Los fundamentos de la obturación por difusión con cloropercha, como variante y recurso químico, son realmente prometedores, incluso al paso de un tiempo considerable. El apoyo de su empleo se encuentra basado primordialmente en su adaptabilidad al carácter complejo de la anatomía radicular, sin embargo el estudio detallado de la gutapercha en cloroformo y su íntima relación con el ambiente orgánico presente en los conductos, establecen dudas correspondientes a su uso indiscriminado. La difusión con gutapercha no reviste tan sólo condiciones de conformación caprichosa en la obturación, ya que el estado histopatológico previo de los tejidos periapicales ante la posible agresión del solvente -

presente, factores de volatización, pérdida de densidad, así como los resultados finales de contracción, comprometen el sentido de la obturación con gutapercha bajo dicha naturaleza; incluso aíslan su empleo en casos específicos.

La estabilidad y homogeneidad genuinas de la gutapercha, se logran únicamente mediante el aspecto térmico de su manipulación pudiendo vencer así su resistencia a la compresibilidad, y lograr la estrecha adaptación del material en la superficie dentinaria.

La gutapercha caliente reúne una complejidad de propiedades moleculares y dimensionales, que derivan en una obturación inerte y de compatibilidad biológica.

Las favorables condiciones de la gutapercha ante el calentamiento y condensación vertical, revisten factores termomecánicos únicos, propiciados por la composición química del material, los cuales son posibles de aprovechar ante el conocimiento y manipulación precisa del operador.

A continuación se presentan una serie de conclusiones para poder concretizar el análisis físico-químico y biológico de la gutapercha:

- A) El comportamiento clínico de la gutapercha depende de su composición química.
- B) El arreglo estereoquímico en la molécula del polímero produce variación en las propiedades termomecánicas.
- C) La temperatura afecta el compuesto químico molecular del beta-transpolisopreno (el cual conforma a la gutapercha).
- D) Debido a su cambio cristalino de fase, no sigue la constante volumen-temperatura, resultando en cambios irreversibles de volumen.
- E) No existe liberación de tensiones, por lo que no es compresible.

El fenómeno por el cual existe reducción volumétrica es "compacción".

F) Su naturaleza plástica le confiere propiedades de sellado.

G) Es insoluble en agua. Las soluciones antisépticas pueden provocar cambios químicos dimensionales en el material.

H) Los solventes incrementan el volumen inicial, pero el resultado final es disminución volumétrica radical, debida a la volatilización de los mismos.

I) La biocompatibilidad del material aún permanece en controversia de acuerdo a los estudios consultados. Me inclino, considerando métodos de investigación científica y procedimientos de evaluación tisular, por la tendencia que menciona la proliferación fibroblástica y de células de infiltrado inflamatorio.

J) Los estudios, para considerarse como válidos clínicamente, deberían haberse realizado en tejidos cuyo estado bioquímico fuera similar al que se encuentra en una lesión irreversible.

K) El mejor sellado se obtiene empleando un agente cementante, disminuyendo así la causa más frecuente del fracaso en el tratamiento de conductos.

L) La sobreobtención con gutapercha produce interferencia vascular y liberación de hidrolasas ácidas.

Los resultados obtenidos hasta nuestros días como producto de la experimentación en el terreno de los plásticos, han sido decepcionantes. Sin embargo, la versatilidad físico-química que proporcionan estos materiales, permiten abrir nuevas perspectivas. Hasta la fecha, la gutapercha permanece como el material que más se aproxima al "ideal".



<sup>†</sup>Para poder determinar la fuerza de tensión, estiramiento y rigidez de las puntas de gutapercha al fabricarlas, existen dos métodos. Por otro lado al almacenar las puntas de gutapercha deberán de estar exentas a la exposición con la luz solar, pues esto resulta contraproducente y afecta en gran proporción deteriorando las propiedades mecánicas de la gutapercha. Mientras más grande y obscuro sea el recipiente donde se almacenan las puntas será mejor, no importando el tiempo ya sean 24 semanas, como 23, ni tampoco 37, pues esto en realidad no tiene importancia, es decir el tiempo no influye como un factor maligno en contra de las puntas de gutapercha.

Sin embargo, según estudios realizados antagonizan con lo anteriormente expuesto, pues a las puntas de gutapercha en cierto grado el tiempo que sean almacenadas son afectadas agregando que ésta deterioración está asociada con la absorción de oxígeno del aire y es acelerado por exposición directa a la luz, esto solo sucede en la gutapercha químicamente pura.

La composición de trans-izomerización y la formación de grupos de ciclopropano pueden también tomar lugar en ausencia de oxígeno, cuando estas puntas son expuestas a la luz ultravioleta. Las puntas de gutapercha pueden ser almacenadas por meses ó años en los depósitos dentales, como también en las clínicas dentales bajo altas condiciones de variabilidad.

Por otro lado, el estudio que se realizó fue tomar en cuenta la influencia que tiene el tiempo de almacenamiento, la forma, y la exposición que tengan ante la luz ultravioleta, y como actúan estos factores directamente hacia las puntas de gutapercha.

<sup>++</sup>Para poder comprender mejor sus propiedades mecánicas se presentará la composición química de la gutapercha :

20% de gutapercha pura  
66% de relleno (óxido de zinc)

II% material radiopaco(sulfato de bario).

3% de plastificantes(cera,resina ó ambos).

+Para poder demostrar las propiedades mecánicas de las puntas de gutapercha;el Dr.Berit I.Johansson,miembro del Instituto de - Materiales Dentales,Scandinavian Oslo,Suiza,Realizó un experi - mento titulado "Estudio Metodológico de las Propiedades Mecáni - cas de las Puntas de Gutapercha",el cual lo reportó en la revis - ta norteamericana "Journal of Endodontics" volumen 6, # 10 octu - bre 1980,obteniendo los siguientes resultados:

I.-Se tomó una punta de gutapercha,exenta de la exposición a la luz ultravioleta,con un tiempo de almacenaje apropiado y libre - de absorción de oxígeno,es decir una punta ideal.Se colocó en -- dos Chucks y se le aplicó un golpe moderado,esto con el fin de - comprobar la fuerza de tensión,y la rigidez obteniendo resulta - dos positivos,pues la punta conservo sus propiedades. A ésta -- punta debemos de hacer mención que se le dio un baño helado con - nitrógeno,su diámetro era de Imm y su longitud aproximadamente - de 6 mm. (fig. I8)

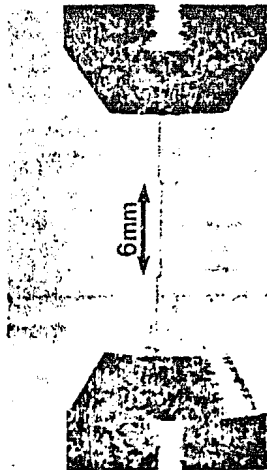


Fig. I8

2.-Posteriormente el Dr.Johansson,utilizó 15 puntas de gutaper--  
cha de las cuales solo fueron usadas 6 en cada grupo,las variantes  
que tomó en cuenta fueron: longitud,diámetro,velocidad,temperatu--  
ra y tiempo de almacenamiento. En éstos dos grupos,el grupo A --  
(fig.I9,foto A ), tenía las mismas caracterízticas que la primera  
punta de la fig.I8, solo que con una longitud mayor(16 mm);la del  
grupo B (fig.I9,foto B ), sus caracterizticas eran: 16 mm de lon-  
gitud, 1mm de diámetro,la velocidad con que fueron golpeadas de  
aproximadamente 5mm/minuto,una temperatura de  $22\pm 1^{\circ}\text{C}$  y con un --  
tiempo de almacenaje arbitrario que puede ir desde semanas,meses  
hasta un año. Esta segunda punta por no tener el baño con nitró-  
geno y tener la temperatura antes mencionada,al recibir el golpe  
sobre una base metálica perdió completamente sus propiedades,es  
decir su fuerza de tensión,rigidez y estiramiento fue totalmente  
nula.

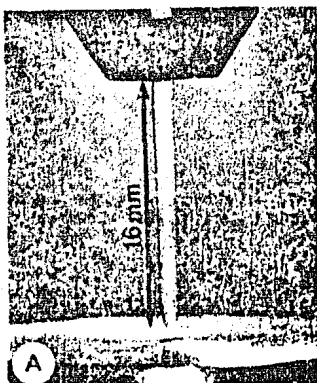


Fig.I9 foto A

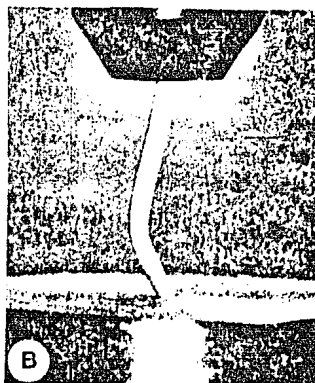


Fig. I9 foto B

## PUNTAS DE PLATA

Las puntas de plata son rígidas y de diámetro pequeño, y pueden fácilmente curvarse en los conductos muy delgados. Debido a su rigidez y radiopacidad pueden ser colocadas con exactitud en el conducto radicular.

Dependiendo de que se recubran con sellador, ellas son estables. Aparte de su disponibilidad y propiedades físicas, una de las razones para la preferencia de la plata por sobre otros metales fue sin duda su efecto bactericida, conocida como propiedad "Oligodinámica", esto se refiere, a que, cantidades sumamente pequeñas de sustancias en solución tienen un efecto tóxico sobre las células vivas.

En las figuras 20, 21 y 22 aparecen tres marcas comunes de conos de plata, obsérvese que la textura de la superficie y la forma física de los conos de plata varían considerablemente de uno a otro fabricante. Pese a estas diferencias de fabricación, la composición química de estas marcas es similar, y la investigación potencio-estática no muestra significación en su comportamiento a la corrosión en cloruro de sodio al 0.9%, solución de Ringer o suero. El contenido de plata de los conos oscila entre el 99.8 % y 99.95 %, le siguen en concentración el níquel y el cobre.

Los valores de resistencia tensil determinados para los conos endodóncicos de plata caen dentro de las gamas de valores esperados para la plata trabajada en frío.

Los datos mecánicos existentes indican que el grado de trabajo en frío asociado a los conos cae dentro de la gama del 20% al 50%.

Las sales formadas por la corrosión de los conos de plata -

son cloruro de plata y carbonato de plata u óxido de plata.

Los selladores protegerán al cono que se extienda a los tejidos por un corto tiempo, hasta que se reabsorba el sellador. El eugenol USP ingrediente común de los selladores, no es corrosivo de la plata. La corrosión de un cono de plata puede ser limitada sellando totalmente el cono dentro del conducto, de modo que esté cubierto por el sellador y bien rodeado.

La mayoría de los investigadores de la citotoxicidad de la plata han concluido que aún cuando en los tejidos exista una pigmentación granular difusa que rodea el implante y el implante mismo muestra señas de corrosión en general el material es bien tolerado.

Los estudios con cultivos de células han demostrado una tolerancia similar de los tejidos, pero esto era previsible en razón de la escasa solubilidad de la plata en estas técnicas.

+ Luks y Harris, han reportado enfermos con corrosión de las puntas de plata dentro de los canales radiculares, pero esto solo sucede si la punta está suelta dentro del conducto e inadecuadamente cubierta por él sellador, y fijada a las paredes con cemento. Si la punta hace contacto con el tejido periapical, cualquier sellador que esté cubriendo la punta, se reabsorberá fácilmente y la punta se corroerá.

Fig.20 Cono de plata  
(Star)

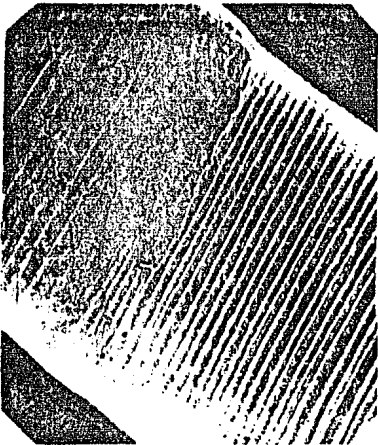
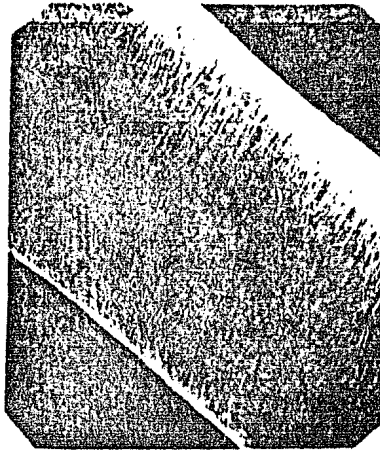
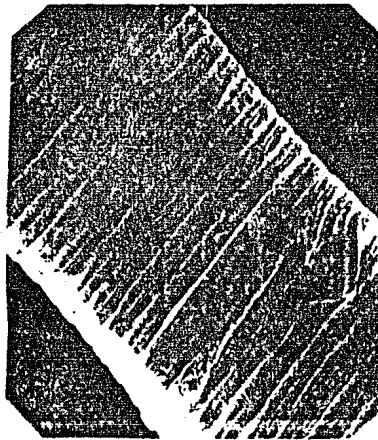


Fig.2I Cono de plata  
(Kerr)

Fig.22 Cono de plata  
(Premier)



" CEMENTOS "

Clasificados también dentro del grupo de materiales para obturación, los cuales para que se consideren ideales deberán ser:

- 1.- Fácilmente introducibles en el conducto radicular.
- 2.- No ser dañinos al tejido periapical ni al diente.
- 3.- Ser plásticos a la inserción, pero capaces de fraguar al estado sólido poco tiempo después, preferentemente con cierto grado de expansión.
- 4.- Deben ser estables; por ejemplo: no deben reabsorberse, encogerse o ser afectados por la humedad.
- 5.- Ser adherentes a las paredes del conducto radicular.
- 6.- Ser autoesterilizantes y bacteriostáticos.
- 7.- Ser opacos a los rayos X.
- 8.- Deben ser baratos y con una larga vida de almacenamiento.
- 9.- Ser fácilmente removibles si es necesario.

Los cementos incluyen el de fosfato de zinc, yeso de París, cemento de ácido etoxibenzoico (EBA) y más comúnmente las modificaciones del cemento de óxido de zinc y eugenol.

+ La mayoría de los cementos de óxido de zinc y eugenol recomendados están basados en la siguiente fórmula dada por Rickert y Dixon.

" POLVO :	Óxido de zinc	41.2 g "
	plata precipitada	30.0 g
	resina blanca	16.0 g
	yoduro de timol	12.8 g
LIQUIDO:	aceite de clavo	78.0 ml
	bálsamo del Canadá	22.0 ml

Este cemento ha sido utilizado satisfactoriamente, debido a - que tiene muchas facilidades de manejo y sellado. Sufre una des- ventaja muy grave, que la plata precipitada añadida por sus pro- piedades bacteriostáticas, mancha los tubulos dentinarios.

+ Para superar este problema, Grossman , modificó la fórmula de la siguiente manera:

POLVO: Óxido de zinc	42 partes
resina de staybelite	27 partes
subcarbonato de bismuto	15 partes
sulfato de bario	15 partes
anhídrido de borato sódico	1 parte

LIQUIDO: eugenol.

Ambos cementos están disponibles comercialmente ó pueden ser surtidos por el farmacéutico. Ambos tienen la leve ventaja y des- ventaja de que la resina tiene partículas gruesas, y a menos que - este material sea espatulado vigorosamente durante el mezclado, - ciertas partículas de la resina no mezcladas pueden alojarse en las paredes del conducto impidiendo que la punta de obturación - radicular llegue a un nivel correcto durante la inserción.

Un cemento preferible puede ser el "Tubli- Seal" que se com- pra en una presentación de dos pastas y, por lo tanto, es fácil de mezclar en una pasta tersa y suave , libre de arenillas.

Otros dos cementos deben ser mencionados debido a que son de uso común: " Normal N2 " y " Endometasona ". Ambos contienen una proporción de paraformaldehído, el cual si es accidentalmente de- positado en el tejido periapical puede dar origen a una intensa reacción inflamatoria (Grieve y Parkholm).



+ La endometasona tiene la siguiente fórmula:

dexametasona	0.01 g
acetato de hidrocortisona	1.0 g
diyodotimol	25.0 g
trioximetileno(paraformaldehído)	2.20 g
excipiente c.b.p	100.0 g

Algunas veces, la obturación de conductos radiculares con endometasona origina dolor ó incomodidad seis u ocho semanas después de su inserción. Uno puede postular que esto ocurre debido a que el corticoesteroide enmascara cualquier reacción inflamatoria hasta que se elimina de la zona. Se supone que el trioximetileno (que es un sinónimo del "paraformaldehído") no se resorbe igualmente rápido y los síntomas de la reacción inflamatoria se hacen aparentes.

++ A continuación por medio de las siguientes tablas se representan la gama de cementos más utilizados en la actualidad ; como también las características ideales de los cementos en general (Datos Obtenidos de la Revista JOURNAL ENDODONTICS.VOL.8, No.3 DE 1982). por los Doctores VON FRAUNHOFER Y J.BRANSTETTER.

PROPIEDADES FISICAS

<u>MATERIAL</u>	<u>SISTEMA</u>	<u>No.SERIE</u>
Praco-Sol	Powder-liquido	I3829
Diaket	Polvo-Liquido	LE 262(polvo)LE 276(liquido)
Tubliseal	Pasta-Pasta	0208 79-1032 y 0418 78-1081
Nogenol	Pasta- Pasta	110278

+ 3 (PAG.134)

++ 13 (PAGS.126-128)

+ TABLA I. " CARACTERISTICAS IDEALES DE LOS CEMENTOS ENDODONTICOS "

- 1.- No irritantes al diente ni a los tejidos periapicales.
- 2.- Habilidad para un buen sellado hermético.
- 3.- Actividad bactericida y bacteriostática.
- 4.- Insoluble a los fluidos corporales.
- 5.- Ser radiopaco ( fácil de localizarse en las radiografías ).
- 6.- Que no decolore al diente.
- 7.- Buena adhesión del material dentro del canal radicular.
- 8.- Amplio tiempo de trabajo y colocación.
- 9.- Buena consistencia.
- 10.- Solubles en solventes comunes.

+ I3 (PAGS. I26-I28)

----- o o -----

+ TABLA II. " COMPONENTES DE LOS CEMENTOS ENDODONTICOS "

<u>CEMENTOS</u>	<u>FABRICANTE</u>
I.-AH-26	de Trey
2.-Diaket A	Espe
3.-Endometasona	Septodont
4.-Kloroperka	Union Broach
5.- N2	Agsa
6.-Nogenol	Coe
7.-Proco-Sol(Grossmans)	Star Dental
8.-Rickert's	Kerr
9.-Roth 5II	Roth
10.-Roth 80I	Roth
11.-Tubliseal	Kerr

COMPONENTES

- 1.-Resina epoxica, óxido de bismuto, dióxido de titanium, polvo de plata, hexametileno-tetramina.
- 2.-Resina polivinílica, vehículo.
- 3.-Óxido de zinc, hidrocortisona, dexametasona, diyodotimol, --- paraformaldehído: eugenol.
- 4.-Óxido de zinc, varios aditivos: eugenol y cloroformo.
- 5.-Óxido de zinc, subcarbonato de bismuto, fenilmercurio, dióxido de titanio, sulfato de bario, subnitrate de bismuto, como vehículo tetroxido, paraformaldehído, hidrocortisona, prednisona: eugenol.
- 6.-Óxido de zinc, sulfato de bario, resina natural, ácido salicílico, aceite vegetal, ácido untuoso.

- 7.-Proco-sol.Oxido de zinc, resina estabilizada, subcarbonato -  
de bismuto, sulfato de bario, borato de sodio: eugenol.
- 8.-Oxido de zinc, plata precipitada, resina blanca, yodo timol :  
eugenol y balsamo de Canadá.
- 9.-Similar al Proco-Sol.
- IO.-Oxido de zinc: eugenol con varios aditivos.
- II.-Oxido de zinc, trioxido de bismuto, oleo resina, yodo timol,  
aceite mineral: eugenol.

CAPITULO III

" TECNICAS DE OBTURACION "

" TECNICA DE CONDENSACION LATERAL ".

+ Esta técnica es una ramificación de la técnica de gutapercha del cono único, y acepta el hecho de que un cono único sólo ajusta con precisión en los 2 ó 3 milímetros apicales. Se hará entonces un intento para obturar los espacios vacíos alrededor de la punta primaria principal de gutapercha, mediante puntas secundarias adicionales. Estas se condensan sin calor, contra la punta principal.

Los protagonistas de ésta técnica asumen que es posible comprimir la gutapercha mediante presión solamente, de tal manera -- que los espacios entre las puntas individuales se obliteren.

Schilder y colaboradores, afirman que la gutapercha es menos compresible que el agua. La técnica es útil en conductos ovales muy grandes y particularmente cuando se sospecha que existen conductos accesorios ó laterales.

Las etapas iniciales de ésta técnica son las mismas que para la técnica del cono único, es decir, se selecciona la punta maestra de tal manera que ajuste apretadamente y con exactitud en 2- ó 3 mm apicales. El nivel apical del cono maestro debería estar 0.5 a 1 mm más corto que el nivel final al cual el cono será finalmente asentado. Esto es necesario debido a que la presión vertical usada para condensar a la gutapercha, tiende a forzar la porción apical de la gutapercha en dirección apical, y si la punta principal está demasiado cerca del orificio apical, hay peligro de una sobreobtusión.

Cuando la punta maestra está asentada en posición, los instrumentos "espaciadores" especialmente diseñados como los "separadores" Kerr, "Starlite" o Luks, se colocan en el conducto tan le-

jos en sentido apical de la punta como sea posible, y la punta principal se condensa lateralmente contra las paredes del conducto radicular. La presión se aplica varias veces, y la gutapercha se mantiene bajo presión aproximadamente por 15 segundos.

El espaciador es retirado rápidamente y reemplazado por una punta de gutapercha, ligeramente cubierta con sellador, de la misma forma y dimensiones generales que el espaciador. El procedimiento se repite hasta que no se puedan acuñar más puntas dentro del conducto. El exceso en la porción coronal se retira con un instrumento caliente y la cavidad de acceso se rellena con una obturación temporal ó permanente.

La ventaja de ésta técnica es que el conducto se obtura con un llenado radicular denso, al parecer de estabilidad dimensional el cual es menos probable que sea alterado en comparación con la obturación de la técnica del cono único en caso de que se requiera posteriormente una restauración sostenida con postes.

Sin embargo, como ha señalado Schilder, la obturación del conducto radicular no consiste en una masa homogénea del material sino más bien en un gran número de puntas de gutapercha individuales comprimidas apretadamente juntas, y unidas mediante una presión friccional y sustancia cementante. La única zona en donde verdaderamente existe homogeneidad es en la sección coronaria en donde el exceso de corona ha sido fusionado junto con el instrumento caliente.

Por la naturaleza misma de la técnica, la mayor densidad de la gutapercha existe en la porción coronal del conducto y la obturación es progresivamente menos densa en sentido apical. De hecho son importantes los 2 ó 3 mm apicales que se obturan con un cono único, como se hace en las técnicas seccional y de cono único.

Es cierto que la radiografía post-operatoria inicial a menudo muestra conductos laterales aparentemente bien obturados con material, pero éste puede ser únicamente sellador, ya que no es posible el condensar gutapercha dentro de conductos tan delgados que a menudo el sellador se resorbe rápidamente.

A pesar de todas las críticas de que ha sido objeto, ésta técnica ha sido usada durante muchos años con un éxito considerable.

" TECNICA DE CONO UNICO "

El método puede ser utilizado cuando las paredes del conducto son razonablemente paralelas y el cono primario calza ajustadamente el tercio apical; y cuando el conducto es demasiado amplio y los conos de gutapercha disponibles en el comercio no calzan adecuadamente en el conducto. Se fabrica entonces un cono de medida y se le adapta con la técnica del cloroformo. (fig.23)

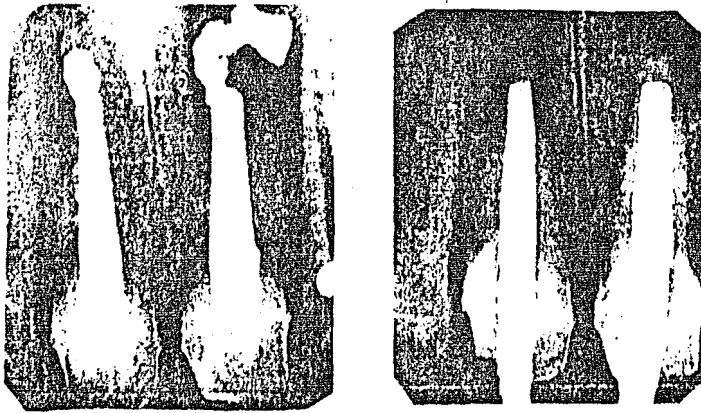


Fig.23 Conos hechos a medida y ajustados con cloroformo. (cono único ).



Fabricación de un cono de gutapercha de medida. Se calientan a la llama 3 ó mas conos de gutapercha juntos y se descomprime y retuerce para que formen un haz. Los conos ligeramente calentados se amazan entre dos vidrios estériles sostenidos en un ángulo que de un cono de diámetro aproximado al del correspondiente al conducto. Si el cono fabricado fuera demasiado grande para el conducto, se recalentará y se amazará nuevamente hasta reducir su grosor.

Después de que se deje enfriar y endurecer el cono, ó se le enfría con un chorro de cloruro de etilo, se reblandecerá el extremo apical superficialmente en cloroformo. Se inserta el cono reblandecido con algunos movimientos suaves de bombeo hasta que alcance la longitud activa.

El cono de medida constituirá una replica de la forma interna del conducto y deberá ser insertado en el mismo sentido y posición al cementarlo.

Cuando se cementa un cono de medida en la técnica del cono único, hay que insertarlo lentamente de otro modo, actuará como énvolo para forzar el cemento sellador más allá del agujero apical.

La inserción lenta del cono de medida dará tiempo para que el cemento fluya de nuevo hacia la corona, a menudo, el método del cono único deja algún espacio en la mitad oclusal del conducto sin obturar densamente. Podría ser necesaria una condensación lateral, con el agregado de varios conos finos de gutapercha para obtener un conducto densamente relleno.

" TECNICA DE TERMODIFUSION "

En ella, se busca que el uso del calor reblandezca la gutapercha, la cual se condensa entonces verticalmente formando una obturación radicular homogénea de mayor densidad a través de todo el conducto, pero particularmente en la zona apical. La instrumentación requerida difiere de la técnica anterior, y consiste sólo de un espaciador de punta muy delgada. Este instrumento es el único que realmente se calienta.

La condensación se lleva a cabo con una serie graduada de empujadores que difieren de los espaciadores convencionales porque tienen punta chata.

Un cono principal se ajusta y se verifica de igual manera a como se hizo en las técnicas anteriores, prestándole particular atención a la selección del cono que es más amplio apicalmente que el conducto radicular. Se introduce una pequeña porción de sellador en la zona apical del conducto con un aplicador en espiral para conductos de manejo manual, y el cono principal se coloca en posición. El final coronal del cono se corta con un instrumento caliente y la parte que queda dentro se pliega y se empuja dentro de la cámara pulpar con un empujador grande. El portador de calor se calienta hasta el rojo cereza y se empuja dentro de la gutapercha hasta una profundidad de 3-4 mm. Tan pronto como la gutapercha está reblandecida, el portador de calor se retira y el instrumento se retira y el material reblandecido se condensa, en dirección apical, con un empujador adecuado.

Los procedimientos de calentamiento y condensación, se repiten hasta que el tercio coronal del conducto radicular ha sido llenado lateral y verticalmente.

En esta etapa no han sido afectados los tercios apical ni medio, y con el fin de alcanzar estas zonas, la gutapercha tiene que ser retirada del centro de la obturación de gutapercha. Esto se lleva a cabo con el espaciador calentado, el cual es forzado a mayor profundidad dentro del conducto. La gutapercha se retira del conducto al adherirse ésta al instrumento. La gutapercha residual se condensa gradualmente tanto vertical como lateralmente hasta que las paredes del conducto están recubiertas con una delgada capa del material.

De esta manera, la región apical se alcanza en donde la gutapercha es calentada y condensada en la misma manera. Las líneas de incisión sobre los empujadores proporcionan una indicación útil de la profundidad de la condensación.

En esta etapa, el conducto radicular está esencialmente vacío excepto por los 2 ó 3 mm. apicales, y el recubrimiento delgado de gutapercha sobre las paredes.

La porción remanente del conducto se llena con pequeños incrementos de gutapercha, los cuales son calentados y condensados verticalmente como se hizo anteriormente. En este paso no se usa cemento, y el conducto se llena por completo en las tres dimensiones solamente con gutapercha.

Esta técnica tiene mucho de recomendable, y no hay duda que la obturación radicular existentes es homogénea, densa y llena una amplia porción del espacio del conducto radicular. Sin embargo, consume gran cantidad de tiempo, y en manos inexpertas es peligrosa, debido a que se usan instrumentos calientes al rojo vivo. Las presiones considerables para condensar a la gutapercha no son aceptables para algunos pacientes, porque se piensa en instrumentos al rojo vivo que se hunden en el interior del diente.

La cavidad de acceso debe ser más amplia de lo normal, sólo que esto puede debilitarse y repercutir en la corona.

" TECNICA DE SOLIDIFUSION "

+ Varios solventes han sido empleados, con el objeto de hacer a la gutapercha más maleable, de tal manera que pueda conformarse mejor a las irregulares superficies del conducto radicular.

Los dos solventes más comunmente usados son el cloroformo y el eucaliptol-.

Algunas veces en vez de usar cementos, se han hecho intentos para diluir las puntas de gutapercha contra las paredes del conducto radicular, con una pasta hecha por la disolución de la gutapercha en cloroformo, hasta que se obtiene una pasta cremosa (cloropercha).

Johnston, modificó la técnica de cloropercha de Callahan para desarrollar la técnica de Johnston-Callahan. En este método, se llena el conducto repetidamente con alcohol al 95% y después se seca con puntas absorbentes.

Se le inunda entonces con la solución Callahan de resina en cloroformo durante 2 a 3 minutos, se añade más cloroformo si la pasta se pone más espesa por difusión ó evaporación. Se inserta un cono adecuado de gutapercha y se le comprime lateral y apicalmente con un movimiento como de revolver del condensador hasta que la gutapercha quede totalmente disuelta en la solución de cloroformo y resina. Se agregan conos adicionales, uno por vez, y se les disuelve de la misma manera. Se emplea un condensador para aplicar fuerza lateral y apical que lleve la cloropercha hacia

los conductos accesorios y los forámenes múltiples. Se pondrá -  
cuidado en evitar la sobreobturación, porque la cloropercha re -  
ción preparada es tóxica antes de la evaporación. Al evaporarse  
el cloroformo de la cloropercha causará un cambio dimensional -  
significativo en la obturación y, posiblemente, una pérdida del  
sellado apical. Si se da tiempo suficiente al cloroformo para -  
que se disipe en el curso de la operación de relleno y se compri -  
me la gutapercha para que forme una masa homogénea, con éste meto -  
do se pueden obtener obturaciones exitósas.

Nygaard-Ostby modificó el método de la cloropercha por el añá -  
dido de una preparación hecha de gutapercha finamente mólida, bal -  
samo del Cánada, colofonio y polvo de óxido de zinc mezclados con  
cloroformo en un vasito Dappen ó en un vidrio de reloj. Después  
de recubrir las paredes del conducto con la cloropercha se in -  
serta con fuerza apical un cono primario inverso en el sellador  
con el que se empuja la punta parcialmente dispersa del cono a -  
su asiento apical. Conos adicionales mojados en el sellador se -  
condensan en el conducto para obtener una obturación satisfacto -  
ria.

Hay muchas sugerencias para éstos métodos y en manos expertas  
éstas parecen tener éxito como lo obtienen otras técnicas. Sin -  
embargo, por principios, éstas no pueden ser recomendadas debido  
a que los solventes son volátiles y resultan en el enjutamiento -  
considerable de la obturación radicular completa. Además, los sol -  
ventes son irritantes de los tejidos y en caso de ser accidental -  
mente empujados dentro de los tejidos periapicales, pueden causar  
irritación y dolor considerables.

" TECNICA CON AMALGAMA DE PLATA "

+ Aunque es técnicamente posible colocar amalgama en la zona apical del conducto radicular con deslizadores para conductos radiculares, la operación se facilita ampliamente mediante el uso de los portaamalgamas endodóncicos disponibles. Estos son esencialmente similares en diseño, pero varían en tamaño.

Los portaamalgamas de Messing y Hill son de diámetro relativamente ancho, y fueron diseñados primordialmente para la obturación de conductos radiculares de dientes anteriores, antes ó durante la apicectomía.

El portaamalgama de Dimashkieh es más pequeño y más delicado y particularmente útil en la obturación de conductos radiculares de dientes con conductos delgados, y en dientes posteriores cuyos conductos radiculares pueden ser ensanchados hasta el # 40. Debido a su diámetro tan delgado, el tallo del instrumento es flexible y puede ser usado en conductos de curvatura moderada.

La amalgama se mezcla en proporción de I;I y no se exprime para secarla. Antes de usarse, el tallo del portaamalgama se marca con pasta o con un tope de hule, en un punto igual a la longitud del conducto radicular preparado. Se toman cantidades pequeñas crecientes de amalgama con el portaamalgama y se introducen en el conducto, hasta que la marca en el tallo coincide con el punto de referencia en el diente.

Se debe de tener cuidado de no presionar el émbolo que descarga la amalgama, hasta que la punta del instrumento esté a nivel correcto. Si existe duda acerca de la posición del instrumento en relación con el ápice, puede tomarse una radiografía de diag

nóstico para asegurar que el portaamalgama se encuentra al nivel correcto.

La amalgama se deposita presionando el émbolo y condensándola con un taponador fino de conductos radiculares, o con un pedazo de alambre de acero inoxidable de un diámetro adecuado. Se depositan ulteriores incrementos de amalgama y se condensan, de tal manera que la obturación radicular terminada sella los 2.3 mm apicales del conducto radicular. Debe notarse que en esta técnica no se usa sellador sino la amalgama sola forma el relleno del conducto radicular.

Una crítica de esta técnica puede ser que la presión vertical exagerada durante la condensación de la amalgama podría forzar el material o el mercurio libre a través del orificio apical. Dependiendo de que el conducto haya sido preparado correctamente, es decir, que el orificio apical no tenga fisuras y que la instrumentación se haya confinado a 1 mm antes del orificio apical, es poco probable que la amalgama pueda ser forzada a través de la constricción apical.

La única ocasión en que la amalgama rica en mercurio pueda ser empujada dentro de los tejidos periodontales, ocurre cuando existe un conducto accesorio o lateral, de un diámetro relativamente ancho, a cierta distancia del orificio apical. Esto es debido a que la condensación de los diversos incrementos de amalgama resultan en una capa rica de mercurio más suave sobre la cara coronal de la obturación radicular. Esta capa blanda de amalgama puede ser forzada lateralmente, para ocluir aunque en parte a los conductos accesorios. Sin embargo, clínicamente no es posible el usar presiones verticales de suficiente magnitud como para forzar a la amalgama suave o al mercurio lateralmente dentro del tejido periodontal.

Como ya ha sido mencionada la desventaja principal de esta técnica, es que la obturación del conducto radicular no puede ser retiradamente en forma fácil, en caso de que fracasase el tratamiento. Esta crítica, sin embargo, puede hacerse a casi todas las técnicas seccionales, pero si uno cree en la importancia del sellado periapical como el propósito principal, el riesgo de un fracaso parece estar disminuido debido al sellado de mejor calidad que se obtiene con la amalgama.

### " TECNICA CON LIMAS "

A veces se han utilizado limas de acero inoxidable como núcleo sólido junto con un sellador en algunos conductos difíciles, finos y tortuosos. Se elige una lima nueva del mismo tamaño de la última usada para ensanchar el conducto y se le curva de acuerdo con la curvatura del conducto. Se tapiza bien el conducto con el cemento sellador. También se recubre generosamente la lima con cemento y se la asienta firmemente en posición, con una fuerte presión apical.

Después de la verificación radiográfica, se puede cortar el excedente de instrumento con una piedra de diamante y alta velocidad.

Otra manera de eliminar la porción excedente del instrumento es hacerle una muesca con un disco de carborundo hasta la mitad del cuello a un punto a 2mm de la entrada de los conductos. Después del cementado, se elimina el excedente coronario moviendo con las pinzas hacia adelante y atrás el instrumento, hasta que se quiebre.

También se han utilizado las limas de acero inoxidable de gran tamaño como núcleos de refuerzo en algunos casos de fractu-



ras radiculares.

" TECNICA DE CONDENSACION LATERAL Y VERTICAL "

+ La cavidad endodóncica debe ser diseñada y preparada específicamente para el uso eficiente de los conos de gutapercha como material de obturación. Debe ser moldeada a fin de crear un tubo de conicidad continua con el diámetro menor en la unión cemento-dentinaria (alrededor de 1mm del ápice radiográfico) y su diámetro mayor en la cavidad de acceso. Esta contricción con apertura apical mínima actúa casi como una matriz contra la cuál la masa de gutapercha es condensada con fuerza. Su abertura apical estrecha en la unión cemento dentinaria evita que un excedente de los materiales de obturación sea forzado más allá del agujero apical.

La sobre instrumentación destruye la constricción apical, lo que torna extremadamente difícil impedir la sobreobturación durante el proceso de condensación con el resultado de una obturación mal compactada con un sellado apical dudoso. La invasión del espacio periapical por cualquier material de obturación producirá una inflamación de esa zona.

PREPARACION PARA EL CEMENTADO.-Se sanitiza nuevamente el conducto con la solución irrigante. Para tal fin, se puede emplear hipoclorito de sodio del I al 2-5% ó solución de clorhidrato de 9-aminoacridina, que es un agente antimicrobiano eficaz con escasa toxicidad.

El cono primario de ajuste firme con su punta a 1mm antes del ápice radiográfico es sometido a nueva verificación del ajuste correcto, se le retira y deja en solución de alcohol isopropílico al 70%.

Se seca el conducto con puntas absorbentes insertadas hasta Imm menos de la longitud operativa. Se coloca una punta absorbente en el conducto para que absorba el exudado hasta que el clínico este listo para obturar.

Se preparan espaciadores y condensadores estériles para la - condensación vertical y lateral. Los "espaciadores" son instrumentos largos, cónicos y en punta que se usan para comprimir el material de obturación contra las paredes de los conductos, haciendo lugar para la inserción de conos auxiliares adicionales. Los "condensadores", cualquiera que sea su diámetro, tienen extremos apicales planos y se usan para condensar verticalmente la masa de gutapercha. Como los espaciadores, los condensadores vienen en diferentes tamaños, tienen marcas de profundidad en el vástago, tienen mango largo ó son digitales, es decir de mango corto.

APLICACION DEL CEMENTO.- Se retira la punta absorbente para apreciar la humedad del conducto. Si fuera necesario, se le seca nuevamente con puntas de papel adicionales.

El cemento es llevado al conducto en pequeñas cantidades en un escariador estéril en tamaño menor que el último instrumento utilizado para el ensanchamiento. Si se llevan primero cantidades muy pequeñas de sellador, habrá menos posibilidades de atrapar aire. El escariador, marcado a Imm menos de la longitud operativa, será rotado en sentido contrario a las agujas del reloj al tiempo que se le retira, impulsando el sellador hacia el conducto. Después se usa una acción de bombeado lento, y suave con un movimiento rotatorio lateral del instrumento para recubrir minuciosamente las paredes del conducto y dispersar el aire atrapado en el cemento. Se repite el procedimiento hasta que las paredes radicales queden bien cubiertas por el sellador.

Para cubrir las paredes del conducto con el sellador también se pueden utilizar puntas absorbentes ó léntulos. El léntulo, rotado en sentido de las agujas del reloj impulsa el sellador hacia la porción apical del conducto. Cuando se emplea el léntulo mecánicamente, primero se lleva una pequeña cantidad de cemento al -- conducto hasta una profundidad de 2 a 3 mm. del ápice, sin accionar el torno. Entences se rota el léntulo a muy baja velocidad al -- tiempo que se le retira del conducto. La experiencia contribuirá para impedir que un exceso de cemento sea impulsado más allá del ápice. El léntulo se quebrará si accidentalmente se traba en un -- conducto curvo ó estrecho ó si se hace girar el torno en sentido inverso. La espiral, una vez rota dentro dentro del conducto, es -- difícil de retirar porque su espiral como resorte se traba firme -- mente en las paredes del conducto.

Se retira el cono primario del alcohol y se le seca con aire, se recubren sus dos tercios apicales con sellador y se le inserta lenta y suavemente en el conducto hasta la longitud determinada (hasta que la marca del cono coincida con el borde incisal u oclusal) después de unos pocos segundos, haga una pausa, inserte -- más adentro el cono, hasta que llegue a la profundidad total. La inserción lenta del cono permite que el excedente de sellador -- sea dispersado hacia el extremo coronario del diente.

Cuando el paciente no está anestesiado puede tener alguna -- sensación a medida que se vaya insertando el cono apicalmente. Es te ligero dolor se debe al aire atrapado al que se le debe dar -- tiempo para que se absorba ó al exceso de cemento que este siendo empujado más allá del forámen.

Se puede insertar uno ó dos conos auxiliares a lo largo del -- cono primario sin el uso de un espaciador.

Si hubiera alguna duda acerca de la relación del cono primario con el ápice, se debiera verificar radiográficamente de modo inmediato antes de añadir más conos auxiliares con la ayuda de espaciadores. Si se produjera una sobreobtención, habitualmente a causa de una inapropiada preparación apical, se pueden retirar -- los conos con facilidad, se acorta el cono primario y se repite el proceso mientras el sellador este aún plástico. Si la obturación hubiera sido corta, se podrá condensar verticalmente la masa de gutapercha más hacia el ápice.

Se inserta entonces un espaciador apicalmente a lo largo del cono primario, acuñándolo contra la pared del conducto para crear espacio para un cono adicional. Se aplica presión lateral y apical haciendo moverse al espaciador un medio arco. Se retira entonces el espaciador con una mano mientras se coloca un cono de gutapercha con la otra en exactamente el mismo orificio dejado -- por aquel instrumento.

Es optativo el recubrimiento del cono auxiliar con sellador -- antes de insertarlo. Algunos clínicos, mojan los conos auxiliares en el sellador o en eucaliptol para dar a los conos lubricación -- suficiente para que ocupen el espacio dejado por ellos.

Se inserta nuevamente el espaciador con presión apical, para hacer espacio para otro cono. El proceso de espaciamiento se repite varias veces, hasta que los conos acuñados impidan todo acceso nuevo al conducto.

Ahora se combinará la condensación vertical con la lateral -- de la siguiente manera para dar mayor densidad a la obturación. --

Con la espatulita de un condensador de gutapercha calentada -- al rojo vivo, se cortan los extremos de los conos a nivel de la -- apertura coronaria.

La masa de gutapercha es condensada con fuerza en sentido apical con un condensador frío de tamaño adecuado, cubierto con -- polvo de cemento para impedir que la gutapercha aún caliente se -- le adhiera y sea traccionada al retirar el instrumento.

Con un condensador de tamaño apropiado al rojo, se quita gutapercha por sobre la entrada de los conductos. Mientras la gutapercha esta aún caliente, se usa un condensador frío de un tamaño apropiado el cual sea pequeño para condensarla en sentido vertical mediante presión vertical. Esta condensación vertical profunda en el tercio apical del conducto esparce la gutapercha hacia las irregularidades de las paredes de los conductos y mejora las probabilidades de llevarlos conductos accesorios despejados y los forámenes múltiples.

Se repite el proceso de expansión mediante la inserción de -- conos auxiliares. Cuando los conos no pueden pasar del tercio -- cervical del conducto y el espaciador tiene una penetración superficial, ha terminado la condensación.

Se utiliza una radiografía para determinar si hay una obturación opaca homogénea hasta unos  $3/4$  a  $1/2$  mm. del ápice radiográfico y si no hay zonas radiolúcidas ó de un gris borroso (vacíos) dentro del conducto. Si la obturación fuera corta ó mostrara vacíos ó espacios, se quitará la masa de gutapercha lo más cerca -- posible del ápice que sea necesario, con un condensador al rojo -- vivo. Se empleará un condensador menor para condensar la gutapercha reblandecida hacia apical. El proceso de condensación vertical combinado con el lateral se repite.

Se completa el procedimiento de obturación de la siguiente -- manera. Cuando el conducto esta denso y completamente obturado , se puede verificar mediante radiografía; se quita la gutapercha coronaria hasta la entrada de los conductos, con un instrumento --

caliente. Con un atacador frío, se condensa aún más hacia apical la masa de gutapercha, para formar una superficie plana, limpia, ligeramente por debajo de la línea cervical, se limpia el cemento de los cuernos pulpaes y de la cámara con alcohol ó cloroformo.

Se lleva la corona con un cemento de tono claro, se retira el dique de goma; se verifica la oclusión y se toman dos radiografías con distinta angulación para comparaciones futuras.

CAPITULO IV

"BIOMECANICA DE CONDUCTOS"

" REPARACION "

+ Cuando un diente ha sido tratado endodóncicamente, bien sea con pulpa viva ó con pulpa necrótica, y la preparación y esterilización de sus conductos ha sido seguida por una obturación correcta que llegue hasta la unión cementodentinaria sin dejar espacios "muertos" ó " vacíos ", es de esperar que tras un lapso - mayor ó menor, se produzca una reparación total. Esta reparación puede producirse incluso en los dientes con pulpa necrótica, con amplias zonas de rarefacción periapical, las cuales de manera - lenta, pero progresiva, van desapareciendo y siendo sustituidas - por tejido cicatrizal.

Durante la enfermedad pulpar ó periapical y durante el tratamiento de conductos, los tejidos peridentales se encuentran en - un estado filáctico de constante alarma, como respuesta específica a los microorganismos, toxinas y proteínas despolimerizadas, - por un lado (irritación patológica natural), y al trauma instrumental, fármacos y material de obturación, por otro (irritación - iatrogénica ó terapéutica). Esta respuesta sintomática ó no, puede abarcar desde una ligera reacción periodontal, hasta una periodontitis intensa, absceso alveolar con exudados, tejido de granulación, erosión radicular, osteólisis y quiste radiculodentario.

La reparación comienza por descombrar ó retirar los productos de la inflamación y de los tejidos necróticos, labor que realizan los leucocitos, los histiocitos, y los macrófagos. A continuación se inicia la regeneración, con una actividad específica de la - membrana periodontal, los fibroblastos, los cementoblastos, y los osteoblastos, que en conjunto logran poco a poco la total repa -



ración de los tejidos lesionados.

+Fish, estudió los fenómenos reactivos de respuesta inflamatoria y reparadora y definió cuatro zonas concéntricas alrededor - del foco infeccioso con las siguientes características:

- 1.-Zona de Infección: Con presencia de leucocitos polinucleares y microorganismos
- 2.-Zona de Contaminación.- Con células redondas de infiltración y destrucción hística provocada por las toxinas provenientes - tanto de los gérmenes como de la desintegración celular. Presencia de linfocitos y autólisis ósea.
- 3.-Zona de irritación: Con presencia de histiocitos y osteoclastos, los primeros eliminando la trama colágena y los segundos resorbiendo el tejido óseo.
- 4.-Zona de Estimulación: Con fibroblastos y osteoblastos, los -- primeros diferenciando nuevas fibras colágenas y los segundos - formando nuevo hueso, signos ambos de defensa y regeneración. En esta zona las toxinas se encuentran tan diluidas que actúan como estimulantes.

Sin embargo para Fukunaga, el proceso de reparación consta de tres fases:

- 1.- Gradual cicatrización de la inflamación aguda periapical, - producida por el tratamiento de conductos.
- 2.- Regeneración de los tejidos comprometidos: a) Reparación de la superficie radicular resorvida. b) Regeneración de la membrana y el espacio periodontal. c) Proliferación del hueso alveolar destruido.
- 3.- Cierre del forámen apical tanto por tejido conjuntivo como - por tejidos duros (neocemento), que puede ser: dentro del conducto, en el ápice y fuera del conducto.

El tiempo necesario para lograr una buena reparación de los tejidos periapicales depende de muchos factores como son sobre instrumentación, presencia de gérmenes, tamaño y tipo de la posible lesión periapical, sobreobturación y la idiosincracia de cada paciente. Un factor positivo es el concepto biológico de restituir al diente su función normal, librándolo de una sobre oclusión nociva, pero no tanto que deje de ocluir normalmente con el antagonista, ya que la compresión y descompresión masticatoria es un buen estímulo de la labor osteoblástica.

Para INGLE, la edad en el proceso de reparación no es un factor importante, sin embargo para Nygaard Ostby la formación de nuevo hueso puede retardarse en los pacientes ancianos y por ello no debe interpretarse como fracaso cuando persiste una zona roentgenolúcida.

Ciertas lesiones, al parecer granulomas ó quistes paradentarios, pueden evolucionar satisfactoriamente con el simple tratamiento endodóncico hasta una total reparación. Además, como el diagnóstico roentgenológico dista mucho de ser exacto, tendremos que recurrir a la evolución clínica para conocer las posibilidades de reparación. Por lo que en dientes a los que se le ha hecho una conductoterapia racional, aunque tengan imágenes periapicales dudosas, es preferible abstenerse de hacer cirugía y esperar los controles a los seis meses y un año, para decidir o no la intervención quirúrgica.

Cuando una lesión periapical (granuloma ó quiste radicular) ha sido eliminada quirúrgicamente, la reparación puede producirse con más rapidez y el proceso histológico es el siguiente: Por lo general, la zona eliminada es invasada por sangre fresca que forma en pocos minutos un coágulo bien organizado

el cual es invadido a los dos o tres días, y , de la periferia - hacia el centro, por fibroblastos y brotes endoteliales, al mismo tiempo que los polinucleares neutrófilos, macrófagos, y osteoclastos descombran el tejido necrótico residual de la intervención. A los pocos días, los osteoblastos comienzan a formar el hueso inmaduro y comienza la calcificación mucho antes de que pueda ser detectada por los rayos roentgen. Finalmente, la reparación ósea es completa, lo mismo que la calcificación y al cabo de 4 - a 6 meses puede apreciarse en el roentgenograma de las lesiones pequeñas, y en ocasiones son necesarios de 8 a 12 meses para que se pueda observar la total reparación en los casos de quistes gigantes, al menos clínicamente.

Si la infección persiste, lo que puede suceder si el sellado del conducto no es correcto, existe un diente vecino con pulpa necrótica u otra causa similar, la reparación no se producirá y habrá que eliminar la causa para que se inicie la cicatrización.

+ Para Ahlstrom y colaboradores, aunque la cicatrización ósea en los quistes intervenidos quirúrgicamente es evidente a los pocos meses, la cicatrización completa no se produce hasta pasados dos años y medio en el maxilar superior y de 2 a 8 años en el maxilar inferior.

Respecto a la cicatrización de los casos en los que se ha practicado apicectomía, Smith, encontró que el cemento puede cubrir la dentina seccionada, con un espesor de 70 a 300 micrones - así como el tejido fibroso acostumbra recubrir la parte final -- del conducto.

" RESTAURACION "

Un diente tratado endodóncicamente, aunque esté asintomático y se haya producido una reparación clínica y roentegenográfica - periapical, no estará totalmente rehabilitado e incorporado a su función masticatoria y estética sino se le hace una restauración apropiada que le devuelva su resistencia a la oclusión normal y - un aspecto lo más parecido al que tuviera antes de que se lesionara.

La restauración puede hacerse de 1 a 2 semanas después de obturado el diente, siempre y cuando esté asintomático.

Las pautas recomendadas en odontología operatoria y en coronas y puentes no siempre son aplicables a los dientes despulpados, en especial por la conocida fragilidad que poseen y la tendencia a desintegrarse. Tanto por las pérdidas de las nobles estructuras dentales, debidas a caries ó traumatismos, como por la ocasionada por el profesional al practicar la apertura y acceso - a la cámara pulpar, el diente con tratamiento de conductos posee una resistencia muy inferior a la del diente con pulpa viva a la dinámica masticatoria. Es costumbre atribuir a la deshidratación esta fragilidad característica de los dientes despulpados, condición negativa que ha sido repetida constantemente como causa del deterioro rápido de los dientes que no han sido restaurados de forma debida, a pesar de que esta teoría no haya podido ser demostrada, como publicó Lowe, al encontrar casi similar contenido de agua y la misma dureza comparando dientes con tratamiento endodóncico ó sin él.

Como se ha indicado, es conveniente, desde el comienzo del tratamiento, planificar, al menos provisionalmente, qué tipo de restauración se le deberá hacer al diente por tratar.

En dientes anteriores, el problema es doble y más exigente, ya que la restauración adecuada que proporcione una gran resistencia hay que hacerla irreprochablemente estética.

En dientes que fueron lesionados por traumatismos ó pequeñas caries, bastará con la técnica de blanqueamiento y operatoria habitual con obturación de silicato, silicofosfato, resina acrílica autopolimerizable ó resinas compuestas.

Pero, en fracturas amplias de corona y caries con destrucción de dentina, hay que recurrir a la corona funda de porcelana ó tipo veneer, las cuales, y debido a la falta de resistencia del muñon que hay que preparar, habrá que hacerlas sobre un muñon artificial en oro u oro blanco, que a su vez estará ajustado mediante un perno en la raíz.

En dientes monorradiculares, en especial en dientes anteriores, la restauración más indicada, cuando existe gran deterioro de la corona, es hacer un muñon artificial colado con perno radicular.

El perno, muñon artificial ó poste deberá ser suficientemente profundo y bien ajustado, evitando en su preparación debilitar la raíz, para aumentar de esta manera su estabilidad y disminuir el riesgo de una fractura radicular o de su desincerción. Generalmente se hacen colados enoros de diversa dureza, así como en algunos metales idóneos, como el albacast.

En casos especiales, como en algunos incisivos inferiores ó premolares, se les puede hacer en forma aplanada mesio-distal, para facilitar su ajuste anatómico y su estabilidad, así como --

para evitar su desincerción por rotación.

En algunas universidades, se recomienda que los muñones colados con retención radicular ó pernos radiculares sean elaborados por el endodoncista que practicó el respectivo tratamiento de conductos, el cual conoce de antemano la morfología interna del diente, su dureza, labilidad, etc , ó al menos que el endodoncista asesore al rehabilitador sobre la ulterior rehabilitación.

El método directo tallando el patrón de cera en boca es quizás, él más rápido y correcto. No obstante, podrá hacerse por diferentes métodos indirectos e incluso empleando pernos prefabricados.

Los endowel (star dental) son unos patrones de plástico calibrados, que facilitan mucho la elaboración de un muñon colado a perno.

Los endo-post, son pernos de oro platinado de alta fusión, - calibrados del 70 al I40, lo que permite una adaptación casi exacta.

Los para-post system(whaledent), al incorporar pequeños pernos paralelos al perno principal prefabricado, facilitan la estabilidad del muñon artificial y evitan su rotación. Un paralelómetro con perforaciones a 1,2, y 3 mm del perno principal permiten el fresado y la preparación de los pernos ó "pines" auxiliares ó suplementarios, que se incorporan durante la elaboración del muñon colado final.

Los pernos roscados dentatus y otros muchos patentados pueden ser útiles en la planificación de la restauración final de una corona deteriorada.

En la preparación de un conducto para la elaboración de un perno de retención radicular debe considerarse la longitud, el

calibre y la forma. La longitud debe ser siempre mayor a la de la corona para que exista más estabilidad, mayor anclaje y menor riesgo de fractura radicular. El calibre debe de ser de un tercio del ancho roentgenográfico, y la forma, ligeramente tronco cónica.

La preparación del perno deberá ser muy cuidadosa para no remover ni alterar la obturación radicular residual, accidentes que podrían hacer fracasar el tratamiento endodóncico. Neagley estudió el efecto sobre el sellado apical de la obturación, producido al preparar la cavidad radicular para perno y observó que en los dientes obturados con la técnica de condensación lateral de gutapercha no se producía filtración apical, mientras que, usando la técnica de condensación de gutapercha caliente (condensación vertical de Schilder), se produjo alguna vez, aunque ligeramente, y a pesar de que con la técnica del tercio apical de plata sólo se produjo filtración cuando se alcanzó y se redujo parte del cono seccional de plata.

En dientes posteriores es conveniente diseñar la incrustación de oro tipo onlay, con protección de cúspides ó bien coronas tres cuartos que abarquen toda la cara oclusal. De esta manera se evitará la fractura parcial de la corona y se aumentará la resistencia del diente.

También podrá restaurarse el diente con corona funda ó tipo veneer, con el tallado y ajuste lo más correcto posible, para evitar la lesión periodontal.

En ocasiones, factores privados, institucionales ó económicos aconsejan hacer una amalgama de plata que, si son bien planificadas y ejecutadas, pueden tener óptimo resultado, aunque habrá --

que tener especial cuidado en evitar fracturas en sentido mesio-distal de parte o la totalidad de las coronas de premolares ó molares, a veces de difícil solución conservadora.

Si falta una corona ó parte de ella que no permita una buena restauración, se podrán usar pernos en los dientes posteriores - bien colados y cementados en los conductos (conductos únicos en premolares ó distales y palatinos en molares) como los roscados y los corrugados ó de fricción. Se han utilizado estos últimos - con muy buenos resultados en molares muy destruidos, haciendo una corona artificial de amalgama sobre varios pernos de fricción en forma de círculo o insertados estratégicamente, que pueden incluso servir de base de puente fijo ulteriormente.

+Para Martínez Berná (1977), los pernos de fricción permiten resolver las extensas ó casi totales destrucciones en los molares de niños y adolescentes. En estos casos se pueden reconstruir el 100% de la corona mediante la colocación de 6 a 8 pernos en - el espesor de la dentina, en forma de empalizada, sobre los que se condensa la amalgama de plata, encofrada a su vez en una banda - de cobre previamente ajustada.

En casos de urgencia o en obturaciones temporales medias (algunos meses o pocos años) es factible el empleo de las resinas - compuestas o combinadas, en grandes reconstrucciones de molares e - incluso en coronas enteras, sobre todo en dientes anteriores. En - estos casos, el número y la dirección de los pernos de fricción - o roscados dependerá de la amplitud y forma de la restauración , así como de la oclusión.

Los muñones colados con retención radicular se hacen en los molares superiores, en general en la raíz palatina, y en los molares inferiores en la raíz distal, en consideración a la ampli-



tud, forma y dirección de las referidas raíces. No obstante y - cuando se estima necesario, se pueden hacer dos y hasta tres mufiones colados, en un mismo molar, ensamblados ( se denominan por lo general como biensamblajes y triensamblajes ), de tal manera que cada uno penetre y ajuste independientemente en su respectiva raíz, con un ajuste seccional de precisión coronario, permitiendo un cementado secuencial perfecto y una magnífica estabilidad al ser las raíces divergentes.

Cuando por causa endodóncica o periodontal haya que hacer - una hemisección en un molar inferior, la raíz residual podrá ser restaurada perfectamente con una corona en forma de premolar.

----- 0 -----

" PRONOSTICO "

El pronóstico va a consistir en predecir el resultado de un tratamiento de conductos, como también de las complicaciones que puedan sobrevenir y de la duración aproximada que podrá tener un diente con ese tipo de tratamiento.

Además, el verdadero y buen pronóstico, hará referencia exclusivamente a la evolución y resultado de la obturación de conductos y de la reparación de los tejidos periapicales.

El pronóstico está basado en la sintomatología clínica del paciente y en la interpretación roentgenológica. Ambos controles ó exámenes deberán hacerse a los 6, 12, 18, 24 meses, y admite que, si pasado este lapso, no existe sintomatología adversa, ni zona de rarefacción periapical, habiendo desaparecido la que pudiera haber existido antes, puede considerarse el caso como un éxito clínico.

Después de lo anteriormente expuesto, se puede hacer mención de algunas de las desventajas que existen en ciertas técnicas de obturación, ocasionándonos estos pronósticos no muy satisfactorios. En el caso de la técnica de la punta única, ésta no se puede considerar como una que obture completamente la cavidad pulpar. Los conductos radiculares muy raramente son redondos en toda su longitud, con excepción de los 2 ó 3 mm apicales. Por lo tanto, es casi siempre imposible preparar un conducto al corte transversal redondo en toda su longitud. Por otro lado, las puntas de gutapercha no han sido fabricadas dentro de límites aceptables. Por estas razones, la técnica de la punta única de gutapercha, en el mejor de los casos sólo sella al conducto radicular en los 2 ó 3mm apicales, y no puede ser considerada mejor que -

la técnica seccional.

Ahora bien, algunos autores consideran y recomiendan realizar un último control después de 5 años. Según estudios recientes se considera un caso como éxito cuando se presentan los siguientes factores:

- 1.- Ausencia de dolor ó edema inflamatorio .
- 2.- Desaparición de fístula.
- 3.- No existe pérdida de la función.
- 4.- No hay evidencia de destrucción hística.
- 5.- Evidencia roentgenográfica de que la zona de rarefacción se ha eliminado ó detenido, después de un intervalo de 6 meses a 2 años. El exámen y la interpretación de los roentgenogramas obtenidos en los controles postoperatorios , no solamente proporcionan los valiosos datos de la reparación periapical, como son a aparición de lámina dura, hueso bien trabeculado, etc, sino que, hechos como la resorción de gutapercha obturada y sobreobturada ó de encapsulación del material sobreobturado, se consideran como indicios de una buena respuesta de los tejidos y por lo tanto de buen pronóstico. Para algunos autores, generalmente la gutapercha es desintegrada y en contacto con los tejidos y exudados y después removida por los macrófagos. Para otros, la encapsulación del material de obturación sobreobturado, la formación de tejido fibroso relleno el foco, el llamado pólipo cicatrizal en el conducto y la regeneración activa del hueso alveolar son signos básicos de curación.

Existe una aceptación universal, en especial de la escuela norteamericana, en considerar que una obturación ligeramente más corta que el ápice roentgenográfico, o sea , hasta la unión cementodentinaria, es la que proporciona un pronóstico mejor y una

reparación más rápida y segura.

+ Ingle, realiza un trabajo sobre éxitos y fracasos, como también un estudio minucioso y detallado, analizando y clasificando las causas de los fracasos en endodoncia, divididos en :

A. FILTRACION APICAL.

obturación incompleta.

conductos sin obturar.

cono de plata removido inadvertidamente.

B. error de operación.

perforación radicular.

conducto sobreobturado

instrumento fracturado.

C. error de selección de casos.

resorción radicular externa.

lesión periodontal-periapical coexistente.

desarrollo de quiste apical.

diente despulpado adyacente.

conductos accesorios no obturados

trauma continuo

perforación del seno nasal.

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

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

2.- Exámen de la movilidad y de un posible traumatismo.

+ 4 (PAGS.571-593)      II (PAGS.413-417)

- 3.- Exámen de los dientes adyacentes, por si pudiese tener la pulpa necrótica, en especial con la prueba vitalométrica eléctrica.
- 4.- Exámen por si existiese alguna lesión periodontal.

Sobre reparación y pronóstico, el trabajo de GRAHNEN Y HANSSON, tiene un valor ilustrativo extraordinario y las conclusiones y estadísticas a que llegaron fueron sorprendentes :

- 1.- El mayor número de fracasos se produce en los dientes con una sola raíz, luego en los de dos, y son menos frecuentes en los de tres raíces.
- 2.- Existe mayor número de fracasos en los dientes que tenían pulpa vital al comenzar el tratamiento, que en los que la tenían necrótica.
- 3.- Los conductos obturados más allá del ápice tuvieron peor pronóstico que aquellos cuyos conductos fueron obturados ligeramente más cortos.
- 4.- Tanto en dientes vitales como en los necróticos, hubo más fracasos en los que fueron ensanchados hasta el ápice ó más allá que en los dientes cuyo ápice no fue alcanzado por la instrumentación.

Estos elocuentes datos, unidos a los ya reseñados anteriormente, justifican la necesidad imperiosa de tener mucho cuidado y prudencia en la preparación quirúrgica y obturación de conductos evitando como sea su sobreinstrumentación y sobreobturación. Así se comprende la extraordinaria valoración de una exacta mensuración y una obturación correcta.

" CONCLUSIONES "

Gracias a la investigación que se realizó durante la elaboración de ésta tesis, se puede apreciar a ciencia cierta como se encuentra y que aplicación tiene actualmente la odontología - en su rama Endodóncica, es decir, la información que se recopiló es la más reciente que existe a partir de 1978 a 1982 y fué obtenida por medio de revistas nacionales y extranjeras, abstracts, libros, y por el Sistema de Computarización SECOBI.

En el campo Endodóncico ha habido una serie de innovaciones, pero, no podemos negar que han sido muy reducidas, sin embargo cabe mencionar que el endodoncista especialista, el dentista integral y el estudiante cuentan actualmente con la ayuda de valiosos e importantes medios, como son : instrumental, materiales y técnicas para su buen desarrollo en la práctica clínica.

En el área de instrumental encontramos que sigue siendo el básico, a excepción de los que se utilizan para la biomecánica del conducto por existir diferente estandarización.

Sin embargo existen aparatos muy necesarios y eficientes como el Sono-Explorer y el Microdentistry.

En cuanto a esterilización, los métodos que estaban ya establecidos han sido modificados y perfeccionados, de tal manera que exista el más mínimo grado de error en ellos.

La innovación más actual que existe hasta estos días es el Sistema de Esterilización del Rayo de luz LASER CO<sub>2</sub>, el cual resulta ser el más efectivo para utilizarlo en instrumentos endodóncicos.

Los materiales de obturación para el conducto radicular como son : gutapercha, cementos, y puntas de plata son todavía actualmente utilizados en la práctica clínica, sin embargo estudios recientes demostraron que por el alto grado de oxidación -- que sufren las puntas de plata dentro del conducto, éstas han de jado de usarse.

En las técnicas de obturación se ha establecido que siguen -- siendo las convencionales, tomando en cuenta que éstas han sufrido ciertas modificaciones con el fin de lograr mayor efectividad.

Debemos de considerar también la existencia de algunas técnicas de obturación demasiado sofisticadas, pero, sin poder comprobar aún su efectividad.

Para la elección de la técnica de obturación se debe de considerar la morfología del conducto, su historia natural de la -- alteración, número de conductos, y la integridad del diente.

Por último en la biomecánica de conductos definitivamente -- el proceso de reparación, restauración y pronóstico actualmente -- sigue siendo el mismo que anteriormente, solo que se estudia la -- manera de poder tener en la mayoría de los casos el éxito y la -- efectividad esperada por el endodóncista clínico.

" BIBLIOGRAFIA "

LIBROS.

1. Breach.M.R  
Esterilización.  
Ia. Edición. Londres 1976.  
Editorial el Manual Moderno.  
pags.9-64, capítulos I-5
2. E. Nicholls  
Endodontics.  
2a.Edición.Londres 1977  
Editorial Wright.  
pags.I30-I36
3. F.J Harty  
Endodoncia  
Edición 1979  
Editorial El Manual Moderno.  
pags.I30-I59
4. La Sala Angel  
Endodoncia  
2a y 3a.Edición 1977  
pags.57I-593 , capítulo 26
5. Luks Samuel.  
Endodoncia.  
Ia.Edición,México DF 1978  
Editorial Interamericana.
6. Odontología Clínica de Norteamérica.  
Endodoncia y Terapia Oral.  
serie VII, Vol.20  
Editorial Hundi, Buenos Aires.



7. Odontología Clínica de Norteamérica.  
Endodoncia.  
serie X, vol.28  
Editorial Mundi, Buenos Aires.
8. Samuel Seltzer  
Endodoncia  
Ia.Edición, Argentina 1979.  
Editorial Mundi.  
pags.80-95
9. Pa.Stephen Cohen.  
Pathways of The Pulp.  
The C.V Mosby Company Saint Louis U.S.A 1976.  
pags.68-89, 150-160, 357-358.
- IO.Vicente Preciado Z.  
Manual de Endodoncia.  
Edición 1977.  
Editorial Cuellar B.
- II.Weine Franklin S.  
Endodontics Therapy.  
The C.V Mosby Company Saint.Louis U.S.A 1976.  
pags. 413-417 y 448 .

REVISTAS.

- I2. Berit. I. Johansson, Oslo  
Journal of Endodontics.  
Oslo, October 1980  
Vol.6, No.10  
pags.781-783
- I3. Fraunhofer J.A and J. Branstetter.  
Journal of Endodontics.  
Marzo 1982.  
Vol.8, No.3  
pags. 126-128
- I4. Journal of America Dental Asociattión.  
June, 1981  
Vol 8, No25  
pags. 65-73
- I5. Oral Surgery.  
June 1982.  
Vol.10, No.30  
pags. 33-37
- I6. Pappo Jacques Dr.  
Revista de la Asociación Dental Mexicana.  
Mayo-Junio 1978  
Vol.35, No.3  
pags. 195-203
- I7. P. Russin Thomas.  
Journal of Endodontics.  
August, 1980  
Vol.6, No.8  
pags. 678-682

18. W. Hooks Thomas, Lieutenant y Col.

Oral Surg.

March, 1980

pags. 263-264.

" INFORMACION POR COMPUTACION "

19. Sistema de Computarización SECObI.

Es el medio más moderno para la obtención de información sobre métodos, sistemas y conocimientos sobre todo lo relacionado a la ciencia.

Los datos son obtenidos a nivel mundial por medio de ésta terminal mediante abstracts y revistas.

Encontramos una terminal en la biblioteca de la ENEP Iztacala, así como también en Av. Politécnico.