

1984



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Odontología

TRATAMIENTO Y OBTURACION DE CONDUCTOS

*Man. F. Alonso Rubín*  
*7-XII-83*

T E S I S

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a :

Manuel Fernando Alonso Rubín



México, D. F.

1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## INDICE

### INTRODUCCION

### CAPITULO I ANATOMIA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

a) Generalidades .....	2
b) Morfología de la cámara pulpar .....	2
c) Morfología de los conductos radiculares .....	3
d) Forma y número de los conductos radiculares.....	3
e) Terminología de los conductos radiculares.....	6

### CAPITULO II INSTRUMENTAL, ESTERILIZACION Y AISLAMIENTO.

a) Equipo e instrumental .....	9
Instrumental para aislamiento .....	10
Fresas .....	10
Puntas absorbentes .....	11
Sondas barbadas (Tiranervios).....	12
Instrumental estandarizado .....	13
Limas Hedstrom .....	15
Limas tipo K.....	15
Limas de cola de ratón.....	15
Escariadores .....	16
Espaciadores .....	16
Atacadores.....	17
b) Esterilización .....	18
Limpieza .....	19
Desinfectantes .....	20
Compuestos mercuriales .....	21
Compuestos de amonio cuaternario .....	21
Cidex .....	21
Gaz formol .....	22
Hipoclorito de sodio .....	22
Cápsula esterilizadora .....	23
Calor húmedo .....	24

Calor seco '.....	24
Calor sólido de contacto .....	25
Energía radiante .....	26
c) Aislamiento del campo .....	27
Grapas .....	28
Técnicas .....	29

### CAPITULO III PULPECTOMIA.

Técnica de anestesia .....	31
Apertura de la cavidad y acceso pulpar .....	33
Extirpación de la pulpa .....	39
Ampliación y alisamiento de los conductos .....	44
Irrigantes '.....	46
Esterilización de conductos .....	49

### CAPITULO IV OBTURACION DE CONDUCTOS

Materiales de obturación '.....	52
Gutapercha .....	53
Conos de plata .....	53
Selladores de conducto .....	54
Técnicas de obturación .....	58
Técnica del cono único.....	58
Técnica de condensación lateral .....	59
Método de condensación vertical .....	60
Técnica de cono de plata.....	62
Jeringa a presión .....	64
Obturación con limas .....	64
Conclusiones .....	65
Bibliografía .....	67

## INTRODUCCION

Debido a la gran importancia de conservar las piezas dentarias dentro de la cavidad bucal, ya sea para conservar la propiosepción, evitar la pérdida osea, para que sirvan como retenedores o pilares de puentes fijos o protesis removibles, para anclajes en sobre dentaduras me propuse realizar este trabajo.

Para realizar la preparación y obturación de conductos el operador debe tener conocimientos teóricos de anatomía y técnicas de obturación, pero también es necesario dedicar muchas horas al conocimiento práctico y la investigación para conocer que materiales son los más adecuados para cada caso específico y que técnicas son las mejores de acuerdo a experiencias propias.

En los últimos años al igual que en otras ramas de la odontología, la endodoncia ha tenido un desarrollo muy rápido, debido especialmente a las críticas sobre el Cirujano Dentista por ser partidario de la exodoncia. Por lo cual han salido al mercado gracias a la investigación y experimentación instrumental más especializado y confiable así como métodos de esterilización más útiles los cuales trataremos de exponer a continuación.

El pronóstico de los dientes con tratamiento endodntico ha mejorado mucho también en los últimos años, debido al empleo de técnicas más correctas, basadas en diagnósticos más precisos. Y ello ha sido posible gracias a los conceptos básicos de asepsia rigurosa, control bacteriológico, terapéutica no irritante, obturación perfecta y los actuales conceptos biológicos sobre la reparación periapical.

En resumen la endodoncia tiene por objeto eliminar el conteni-

do vasculo nervioso o pulpa dentaria y preparar al diente para recibir en el espacio oreado un material artificial que sea lo mejor tolerado, durable, facil de manipular y no irritante, para conservar las piezas dentarias por lo cual creo que la endodoncia tiene un gran futuro y de ella me propongo hablar a continuaci6n.

#### EL SUSTENTANTE

MANUEL FERNANDO ALONSO RUBIN

C A P I T U L O   I

" ANATOMIA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS RADICULARES "

El conocimiento de la anatomía pulpar y de los conductos radiculares es de suma importancia antes de realizar cualquier tratamiento endodóntico.

Se debe de conocer la forma, tamaño, topografía y disposición de la pulpa y los conductos radiculares del diente por tratar, partiendo de la anatomía general normal para cada diente.

Adaptar los conceptos anteriores a la edad y los procesos patológicos que hayan podido modificar la anatomía y estructuras pulpares.

Determinar por medio de inspección visual de la corona y especialmente con ayuda de la radiografía preoperatoria las condiciones anatómicas más probables.

#### Morfología de la Cámara Pulpar.

La pulpa dentaria se encuentra ocupando el centro geométrico del diente y esta rodeada en su totalidad por dentina, con excepción del foramen apical. Se divide en pulpa coronaria, cameral o cámara pulpar y pulpa radicular ocupando los conductos radiculares.

En los dientes que presentan un solo conducto, esta división no es bien definida y la cámara pulpar se confunde gradualmente con la pulpa radicular, la división se hace mediante un plano imaginario que cortase la pulpa a nivel del cuello dentario. En los dientes multirradiculares la cavidad pulpar presenta una cámara pulpar única y dos o más conductos radiculares bien diferenciados.

El techo de la cámara pulpar está constituido por la dentina que limita la cámara oclusal o incisalmente. Por debajo de cada cúspide se encuentra una prolongación más o menos aguda de la pulpa denominado cuerno pulpar, cuya morfología puede modificarse según -

la edad y por procesos de abrasión, caries u obturaciones. Estos cuernos pulpares deberán ser eliminados totalmente durante la pulpectomía.

El piso de la cámara pulpar corre más o menos paralelo al techo y está constituido por la dentina que forma el área de furcación. Las entradas de los conductos son aberturas en el piso de la cámara pulpar de los dientes multirradiculares, que conducen al interior de los conductos radiculares; no se trata de estructuras separadas, sino que se continúan la cámara pulpar y la pulpa radicular.

Este suelo pulpar, debe respetarse en los tratamientos endodónticos y visualizarse durante todo el trabajo.

#### Morfología de los Conductos Radiculares.

La pulpa radicular es la porción que continua la cámara pulpar y termina en el foramen apical y se localiza en los conductos radiculares.

Es necesario tener un amplio conocimiento anatómico y recurrir a las radiografías, tanto directas, como con materiales de contraste instrumentos o material de obturación, así como al tacto dígito-instrumental, para poder conocer correctamente los distintos accidentes de número, forma dirección, disposición, laterales y del ta apical que los conductos radiculares puedan tener.

#### Forma de los Conductos Radiculares.

Es muy importante para el endodoncista la forma que tiene un conducto radicular, debido a que durante la preparación biomecánica deberá ampliar y alisar las paredes procurando dejar el conducto lo más circular posible.

Por lo general todos los conductos tienden a ser de sección circular en el tercio apical y en forma de ocho en los tercios medio y cervical.

En sentido axial y a lo largo del recorrido corono-apical, los conductos suelen ir disminuyendo su lumen o sección transversal y llegan al máximo de estrechez al alcanzar la unión cementodentina-ria apical.

El conducto del incisivo central superior en general es grande, más amplio en sentido mesio-distal que buco-lingual, de forma cónica y sólo ocasionalmente presentan conductos accesorios o ramificaciones apicales, el conducto presenta estrechamiento del mismo a medida que se apróxima al ápice radicular.

El conducto del incisivo lateral superior también es de forma cónica y su diámetro es menor que el de los incisivos centrales el extremo radicular, frecuentemente se inclina hacia palatino y distal, son más anchos en sentido buco-lingual.

El conducto del canino superior es mayor que el de los incisivos y más amplio en sentido buco-lingual que en sentido mesio-distal, sólo el tercio apical generalmente tiene forma cónica.

El primer premolar superior, ya presente una o dos raíces por lo común tiene dos conductos, el bucal y el palatino que es mayor de los dos, no es raro que los conductos se relacionen entre si en forma transversa.

En un bajo porcentaje existe un conducto único de forma elíptica, más amplio en sentido buco-lingual que en sentido mesio-distal.

El conducto del segundo premolar superior es más amplio en sentido buco-lingual y tiene una ligera curvatura en el tercio apical.

hacia distal.

El primer y segundo molar superior tiene tres raíces, la raíz palatina, tiene un solo conducto recto y amplio y se estrecha en dirección apical. La raíz disto-bucal tiene un conducto estrecho algunas veces achatado en sentido mesio-distal, por lo regular es cónico. La raíz mesio-bucal, al ser aplanada en sentido mesio-distal, puede tener tanto un solo conducto, o poseer dos conductos.

Central y lateral inferior. Los conductos son más amplios en sentido buco-lingual, en la mayoría de los casos se presenta un solo conducto, pero en ocasiones podemos encontrar dos forámenes ó puede haber un conducto que se convierta en dos y se vuelva a juntar en un foramen.

El camino inferior presenta un solo conducto y es más amplio en sentido buco-lingual, tiene una ligera curvatura hacia distal o es recto.

El conducto del primer premolar inferior es de diseño simple, de forma cónica y único, es más amplio en sentido buco-lingual.

El conducto radicular del segundo premolar inferior se asemeja por su forma al del primer premolar, si bien ligeramente mayor.

Los conductos radiculares de los primeros y segundos molares inferiores, como los molares superiores, muestran considerablemente variación en número y forma. Si bien los molares inferiores tienen solo dos raíces, por lo general poseen tres conductos.

En la raíz mesial generalmente hay dos conductos, uno vestibular y el más estrecho y otro lingual.

La raíz distal puede presentar un sólo conducto amplio y apla

nado en sentido mesio-distal y en algunas ocasiones puede presentar dos conductos.

#### Terminología de los Conductos Radiculares.

**CONDUCTO PRINCIPAL.-** Es el conducto más amplio e importante, - que pasa por el eje dentario y generalmente alcanza el ápice.

**CONDUCTO BIFURCADO O COLATERAL.-** Es un conducto que recorre to da la raíz o parte, más o menos paralelo al conducto principal, pue de alcanzar el ápice.

**CONDUCTO LATERAL O ADVENTICIO.-** Es el que comunica el conducto principal o bifurcado con el periodonto a nivel de los tercios medio y cervical de la raíz. El recorrido puede ser perpendicular u oblicuo.

**CONDUCTO SECUNDARIO.-** Es el conducto que, similar al lateral, comunica directamente el conducto principal o colateral con el pe - riodonto, pero en el tercio apical.

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

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

**CONDUCTOS RETICULARES.-** Es el conjunto de varios conductillos entrelazados en forma reticular, como múltiples interconductos en - forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápice.

CONDUCTO CAVOINTERRADICULAR.- Es el que comunica la cámara pulpar con el periodonto, en la bifurcación de los molares.

DELTA APICAL.- Lo constituyen las múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanzan el foramen apical múltiple, formando un delta de ramas terminales. Este complejo anatómico y pronóstico en la endodoncia actual.

: 1

C A P I T U L O   I I

A) " INSTRUMENTAL "

En endodoncia se emplea la mayor parte del instrumental utilizado en la preparación de cavidades, tanto rotatorio como manual pero trabajar en el diminuto espacio del conducto radicular exige el empleo de instrumentos especialmente diseñados para la preparación y obturación de la cavidad pulpar y de los conductos radiculares.

En cualquier caso, el sillón dental, la unidad dental provista de baja y alta velocidad, la buena iluminación, el eyector de saliva, en perfectas condiciones de trabajo, serán lógicamente factores previos y necesarios para un tratamiento de conductos.

**ESPEJO DENTAL.**- El tipo de reflexión en la superficie frontal, es el más adecuado para tener visibilidad de la cavidad del acceso por que elimina el " fantasma " y las imágenes dobles.

**PINZAS DE CURACION.**- Disponibles en el tipo corriente o con traba. Las pinzas con traba pueden facilitar el manejo de las puntas absorbentes y de los materiales de obturación.

**CUCHARILLA.**- De doble extremo activo, diseñada para endodoncia, que se utiliza para la eliminación de caries, de tejido pulpar coronario y de torundas de algodón en la cámara pulpar.

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

**DIQUE DE GOMA.**- Disponible en hojas precortadas o en rollos. - El dique varía de espesor y color. Es preferible para el tratamiento de conductos el claro y grueso, por que se adapta al diente más firmemente, con menos probabilidades de filtración de saliva y claro porque refleja luz a los conductos.

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

PINZAS PARA GRAPAS.- Llevan las grapas a posición en la boca.

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

PERFORADORA DE GOMA.- Hay que tener cuidado en centrar bien la punta perforadora sobre el orificio receptor apropiado para evitar el desgarramiento del material.

JERINGA ASPIRANTE.- Recomendada para eliminar la posibilidad de inyección intravascular de un anestésico local.

AGUJAS.- Se recomiendan la número 25 ó 27, corta o larga, para inyecciones inferiores y superiores. La número 30 para las inyecciones intrapulpares.

FRESAS.- De figura cilíndrica o troncocónica de diamante, son excelentes para iniciar la apertura, especialmente cuando hay que eliminar esmalte ( número 557 ó 701 ). Es conveniente disponer tanto de las fresas de alta velocidad como de las de baja velocidad, el uso de las fresas de acero de baja velocidad resultan en ocasiones de gran utilidad al terminar de preparar o rectificar, de

bido a la sensación táctil que se percibe con ellas.

Las fresas redondas, para completar la cavidad de acceso de tallo largo son esenciales en endodoncia por que permiten una visibilidad óptima y pueden penetrar en cámaras pulpares profundas holgadamente ( números del 2 al 11 ).

EXPLORADOR ENDODONTICO.- Extraaguzado, de punta larga, es recomendable para facilitar la localización de los orificios de los conductos y sondear las fracturas ( número 17 ó 23 ).

PUNTAS ABSORBENTES.- Puntas de papel enrolladas de distintos - tamaños, usadas para secar el conducto, disponibles en paquetes preesterilizados. Se fabrican en forma cónica con papel hidrófilo muy absorbente; se encuentran de tipo convencional en diversos tamaños y calibres, pero con el inconveniente de que al tener la punta muy aguda penetran con facilidad más allá del ápice, traumatizando la - región transapical, por lo que muchas veces hay que cortar la punta antes de su uso. Es mucho mejor usar el tipo de puntas absorbentes estandarizadas que se ajustan a la forma del conducto que se ha preparado con anterioridad y actúan con más eficacia. Se encuentran - en los tamaños del 10 al 140 y las de mayor calibre son las que en endodoncia infantil dan un muy buen rendimiento.

LOSETA.- Se emplea para mezclar sobre ella los cementos para - conductos o los cementos para obturación temporal. Se presentan de vidrio, nylon o bloques de papel.

ESPATULA.- Se emplea para mezclar el cemento.

LENTULO.- Fabricado con fino alambre de acero inoxidable, así retorcido para formar espirales. Se emplea para llevar cemento al conducto radicular preparado, se ha de emplear uno de grosor menor que el del conducto para evitar que se trabe y quiebre. Se puede -

emplear mediante rotación lenta en una pieza de mano o con los dedos.

**PINZAS PARA CONO DE PLATA.**- Este instrumento con traba puede ser utilizado para retirar conos de plata que se extiendan hasta la cámara pulpar.

**RECUPERADOR PARA CONOS DE PLATA.**- Es un instrumento manual que sirve para retirar conos de plata de los conductos. Una porción del cono de plata debe extenderse hasta la cámara pulpar para que se pueda emplear este instrumento. Tiene dos prolongaciones pequeñas separadas por una hendidura en forma de V, en las cuales se puede calzar el cono de plata para ir quitándolo poco a poco.

**TOPES PARA INSTRUMENTOS.**- Se les utiliza como auxiliares para controlar el largo de los instrumentos insertados en los conductos. Son discos de siliconas de goma.

**SONDAS BARBADAS.**- Denominadas también tiranervios. Se fabrican en varios calibres: extrafinos, finos, medios y gruesos ó es empleado en algunas marcas el código de colores empleado en los instrumentos estandarizados para conocer mejor su tamaño.

Se manufacturan con el mango metálico o plástico con una longitud total aproximada de 31 mm. a 50 mm.

Estos instrumentos son de acero blando y poseen infinidad de barbas o prolongaciones laterales que penetran con facilidad en la pulpa dental o en los restos necróticos por eliminar, pero se adhieren a ellos con tal fuerza que en el momento de la tracción o retiro de la sonda barbada arrastran con ella el contenido de los conductos, bien sea tejido vivo pulpar o material de descombro. También se utilizan para eliminar torundas de algodón, medicamentos y puntas absorbentes de los conductos. Para evitar la fractura del

instrumento se recomienda se utilice siempre un diámetro inferior al del conducto.

#### ESTANDARIZACION ( ENSANCHADORES )

Debido a que los instrumentos convencionales eran irregulares en su fabricación y carecían de uniformidad en el aumento progresivo de su tamaño, diámetro y conicidad, motivó la fabricación de instrumental para conductos estandarizados, con estricto control milimétrico basado en normas geométricas previamente calculadas dando a los instrumentos una uniformidad en su tamaño y aumento progresivo de su diámetro y conicidad.

La fórmula con base matemática para su construcción tiene las normas que se exponen a continuación:

1.- La numeración de los instrumentos va del 8 al 140, numeración que corresponde al número de centésimas de milímetro del diámetro menor del instrumento en su parte activa, llamado  $D_1$ .

2.- El diámetro mayor de la parte activa del instrumento, llamada  $D_2$  tienen siempre 0,32 mm. más que el diámetro menor o  $D_1$  y se encuentra exactamente a 16 mm. de él.

3.- Cada instrumento tendrá la misma uniformidad en el incremento de su conicidad a lo largo de su parte activa o cortante de 16 mm.

4.- Existen varios tamaños. El primero ó número 8 tiene 8 centésimas de mm. en su diámetro menor y 40 en el mayor, el segundo es el número 10 y a partir de él siguen los demás con un aumento gradual de 0,5 décimas de milímetro cada siguiente número hasta el 60 luego el aumento es de 1 décima de mm. hasta el número 140.

El número 6 es de reciente aparición y ha sido producido para los conductos muy estrechos.

INSTRUMENTAL    ESTANDARIZADO

---

Número	Color Universal	Diámetro D <sub>1</sub>	Diámetro D <sub>2</sub>
6	rosado	0,06	0,38
8	gris ó plata	0,08	0,40
10	violeta	0,10	0,42
15	blanco	0,15	0,47
20	amarillo	0,20	0,52
25	rojo	0,25	0,57
30	azul	0,30	0,62
35	verde	0,35	0,67
40	negro	0,40	0,72
45	blanco	0,45	0,77
50	amarillo	0,50	0,82
55	rojo	0,55	0,87
60	azul	0,60	0,92
70	verde	0,70	1,02
80	negro	0,80	1,12
90	blanco	0,90	1,22
100	amarillo	1,00	1,32
110	rojo	1,10	1,42
120	azul	1,20	1,52
130	verde	1,30	1,62
140	negro	1,40	1,72
150	blanco	1,50	1,82

---

LIMA HEDSTROM Ó ESCOFINA.- Está compuesta por una serie de - secciones cónicas, de mayor a menor, en forma de embudo invertido.

Las limas hedstrom cortan sólo al traccionar y se utilizan - con un movimiento de raspado, se introducen y se apoyan en las pa- redes y se extrae o se tracciona, es muy cortante y trabaja mucho sobre las paredes dentinarias gracias a los bordes aguzados. No - se utiliza en conductos muy curvos.

LIMA TIPO K.- Llamada así por haber sido la Kerr Manufactu- - ring Co. la primera que la produjo, doblando un vástago cuadrangu- lar en forma de espiral mucho más cerrado que los ensanchadores ó escariadores, por lo que es menos probable que se deformen.

Es muy común su empleo en el limado y ensanchado del conducto la acción de la lima puede efectuarse con un movimiento de escaria do o de limado (raspado). Cuando se usa con movimiento de escaria do se lleva dentro del conducto hacia el ápice hasta que se traba- en la dentina. Se gira en sentido de las manecillas del reloj al- mismo tiempo que se empuja hacia el ápice y después se retira con- el material que acarrea en sus hojas. Para usarla con movimiento- de limado, se rota hacia el ápice con un movimiento oscilante; cu- ando se agarra en la dentina, se saca raspando a lo largo de las - paredes con un movimiento de tracción. Este es un buen instrumen- to para lograr accesibilidad a los conductos.

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

ESCARIADORES.- Están constituidos a partir de una varilla de

corte triangular de acero inoxidable, retorcida hasta formar un instrumento de cierta conicidad con espirales graduales. Como las ho-  
jas del escariador están compuestas por un número menos de vueltas  
que las limas, tienen mayor flexibilidad que las limas de tamaño co  
rrespondiente. De acuerdo con un estudio reciente la fractura por  
fatiga del metal es mayor en los instrumentos de corte triangular -  
que en los de corte cuadrangular.

Se coloca el insturmento en el conducto hasta que calse en la  
dentina, se rota en sentido de las manecillas del reloj media vuel-  
ta mientras se empuja en sentido apical y después se retira. El mo  
vimiento en sentrido contrario forzará material hacia la región pe-  
rispical.

ENSANCHADORES DE ORIFICIO.- Los ensanchadores de orificio son  
instrumentos de acero inoxidable de uso manual. Se emplean para en  
sanchar la entrada de los conductos radiculares, con lo cual se fa-  
cilita la limpieza quimiomecánica y se reduce el tiempo de trabajo.

#### INSTRUMENTOS ENDODONCICOS PARA LA OBTARACION DE CONDUCTOS

Se emplea una variedad de instrumentos manuales en la obtura -  
ción del conducto, los principales son los condensadores ó espacia-  
dores y los atacadores de uso manual y las espirales o lentulos im-  
pulsados por lentos movimientos rotatorios.

#### ESPACIADORES ENDODONCICOS.

Son vástagos metálicos de punta aguda, destinados a condensar -

lateralmente los materiales de obturación ( puntas de gutapercha - especialmente ) y a obtener el espacio necesario para seguir introduciendo en el conducto y se mueve en sentido apical con sólo la - presión digital; después se rota en uno y otro sentido y se retira, esto da lugar para conos accesorios menores de gutapercha. Hay que poner cuidado en el uso de los espaciadores, por que una presión excesiva puede forzar el cono maestro más allá de agujero apical o posiblemente fracturar la raíz.

Se fabrican largos con mangos rectos, la parte activa recta angulada, biangulada y en forma de bayoneta. ( Kerr números 1, 2, 3, en conductos estrechos el número 7 ) ( Starlite MG-DG16 o el D 11 ).

#### ATACADORES U OBTURADORES.

Son vástagos metálicos con punta roma de sección circular y se emplean para atacar el material de obturación en sentido corono apical ( condensación vertical ). El extremo grueso del atacador permite al clínico forzar la gutapercha apicalmente y aumenta la condensación en el conducto. Se fabrican en igual tipo de los espaciado - res la numeración es de 30, 40, 50 y 60.

B) "ESTERILIZACION"

La esterilización es un proceso mediante el cual se destruyen o matan todos los gérmenes contenidos en un objeto o lugar.

La esterilización en endodoncia es una necesidad quirúrgica - para evitar la contaminación de la cavidad pulpar y de los conductos radiculares y para que la interpretación o lectura de los cultivos tenga valor.

El objetivo de la terapéutica endodóncica consiste notoriamente en reducir o eliminar los factores irritantes de la cámara pulpar y los conductos radiculares y prevenir la contaminación futura mediante procedimientos de sellado correcto. La preparación en endodoncia incluye la eliminación de todo tejido pulpar vital o necrótico así como la desinfección de los conductos, se debe tomar en cuenta no introducir otros microbios durante el tratamiento, por ello todo el instrumental y material que penetre o se ponga en contacto con la cavidad o apertura del tratamiento endodóncico, deberá estar estrictamente estéril.

Por el contrario, todo aquello que no toque la entrada pulpar o penetre en ella, como son las manos del operados, los mangos de los instrumentos o la parte inactiva de cualquier instrumental manual. (pinzas de curación, espejo, condensadores, etc. ) no es necesario que estén estériles durante la intervención, si no tan sólo limpio y desinfectado.

#### LIMPIEZA.

El procedimiento de desinfección o esterilización de los instrumentos y materiales debe seguir normas aceptadas. La primera consideración es la limpieza de los instrumentos. Este es un paso mecánico por el cual se eliminan físicamente los residuos que pue -

den alojar y proteger a los microbios. El método más simple es - fregar los instrumentos contaminados con un detergente en agua caliente. Se ha de evitar el uso de jabón ordinario, por que se forma una película alcalina insoluble que protege a las bacterias.

#### DESINFECTANTES.

Un desinfectante es un agente químico usado para destruir, o - por lo menos volver inocuos a los micrororganismos que son capaces de producir enfermedades o infecciones. Estos son usados cuando un artículo no pudo ser esterilizado por autoclave o temperatura. Los - desinfectantes no son seguros contra algunas esporas bacterianas.

Existen algunos principios básicos, los cuales deben seguirse, si se desea que sea efectiva la desinfección de los instrumentos mediante agentes químicos.

1.- Antes de que el objeto que va a ser desinfectado o esterilizado sea colocado en la solución, deberá estar limpio de sangre, pus, suero, grasa, etc., debido a que éstas atrapan a los micrororganismos y los protegen a la acción de los desinfectantes.

2.- El objeto que va a desinfectarse o esterilizarse deberá estar completamente sumergido en la solución.

3.- La concentración deseada de solución deberá ser mantenida - todo el tiempo con bastante frecuencia esto puede pasar inadvertido, por ejemplo, si una gran cantidad de instrumentos con agua en ellos se va a colocar en una solución, entonces se diluirá fácilmente la - solución.

#### COMPUESTOS MERCURIALES.

El metafén es uno de los más comúnmente usados de este grupo de desinfectantes, no afecta a los instrumentos de hule o de metal con excepción del aluminio. Si alguno de los instrumentos contiene aluminio no deben ser colocados en Metafén. A menudo el Metafén no destruye esporas aún después de exposiciones de muchas horas.

#### COMPUESTOS DE AMONIOCUATERNARIO.

Este grupo de compuestos es llamado así debido a su fórmula química. Los productos comerciales producidos en este grupo son: Cloruro de Zefiran, Cloruro de Benzalconio, Hya-Cide, Tetrasil. Algunos de estos agentes contienen compuestos oxidantes, así como solventes. Tampoco deben ser utilizados en instrumentos con aluminio, debido a que reaccionan con el y liberan productos de demolición que podrían ser inyectables al paciente.

Estas soluciones son efectivas contra ciertos organismos a los 20 minutos de haber estado en inmersión pero no son efectivos contra organismos formadores de esporas.

#### CIDEX.

Este es un desinfectante muy fuerte que es esporicida en tres horas y efectivo contra la mayoría de otros microorganismos en 5 minutos. Tiene sus desventajas, como es que puede ser absorbido por el material, como los tubos de hule y si se usa por un período largo de tiempo en algunos metales, puede ser corrosivo. En conclusión, no parece que exista ningún agente químico que pueda propor-

cionar instrumental totalmente estéril, esto es libre por completo de todas las bacterias y aún ser práctico para usarlo. Cualquier objeto que haya estado sumergido en esta solución deberá ser enjuagado exhaustivamente con agua estéril antes de usarse.

#### HIPOCLORITO DE SODIO.

Es uno de los medios mejores y más rápidos para esterilizar al 5,25%, los conos de gutapercha, y basta para ello una inmersión en la referida solución durante un minuto, se investigo su efectividad sobre gérmenes grampositivos, gramnegativos y esporas.

#### GAZ FORMOL.

Liberado lentamente por su polimero, el paraformaldehído es muy buen esterilizador cuando actúa en recipientes estrictamente cerrados. Existen aparatos o estufas especiales, pero pueden improvisarse con placas de Petri o similares con tapas que puedan cerrarse bien ajustadas. Colocando pastillas de paraformaldehído, se logra esterilización del contenido en horas después y también su especial indicación para esterilizar puntas de gutapercha, aunque también puede esterilizarse puntas absorbentes y torundas.

#### TEMPERATURA.

Otro método de inactivación microbiana es la temperatura, y como la gama de temperaturas para el desarrollo microbiano va de los -5°C a los 80°C, es lógico suponer que la exposición más allá de estos extremos producira la muerte del organismo. Las exposiciones prolongadas a temperaturas justo más allá de esta gama conducirán a una reducción de la población microbiana, pero no necesariamente a su eliminación completa. El someter a la mayoría de

los microorganismos a temperaturas aún muy bajas pueden dar por resultado un estado latente que puede ser reversible. Pero la exposición a temperaturas muy superiores determinará la muerte si se prolonga un tiempo suficiente.

Varios estudios tienden a apoyar la teoría de que el punto de inactivación está determinado por la desnaturalización de las proteínas y la labilidad termal de los ácidos nucleicos.

#### CAPSULA ESTERILIZADORA.

La total y eficiente esterilización del instrumental de endodencia ha sido siempre una dificultad clínica para el especialista. El presente estudio derivó de diversas investigaciones realizadas por el profesorado de posgrado en endodencia y el departamento de microbiología de la facultad de odontología de la U.N.A.M.

Basado en el principio de que el autoclave es el mejor método de esterilización del instrumental médico, la eternocápsula esterilizada por medio de presión de vapor y calor. En la eterno-cápsula se introducen las limas, tiranervios o ensanchadores y se coloca agua hasta aproximadamente 11 milímetros antes de la tapa (marca) se cierra perfectamente y se coloca en un horno de calor seco.

Se realizarón pruebas de esterilización con limas contaminadas con pulpa necrótica y lavadas con pulpa necrótica sin lavar, - con limas contaminadas con esfilicoco dorado, exudado purulento, - pruebas con sepas y esperas en todos los casos se esterilizó durante 45 minutos a 150°C, el tiempo de incubación fue de 48 a 72 horas, en todos los casos el resultado fue negativo (esterilización absoluta). Solo se detectó oxidación en los instrumentos de baja calidad.

Con este estudio quedó demostrado que el empleo de la eterno

cápsula es hoy el mejor sistema de esterilización de instrumental endodóntico.

#### CALOR HUMEDO.

La ebullición durante 10 a 20 minutos es un método común y popular de esterilización. Para evitar la corrosión o manchar el instrumental, será necesario en el agua la adición de sustancias o pastillas alcalinas de carbonato y fosfato sódico. Se emplea solamente para el instrumental corriente.

Es preferible usar el autoclave, con vapor a presión y a 120° C de temperatura, de 10 a 30 minutos. Por este sistema se pueden esterilizar la mayor parte del instrumental quirúrgico y odontológico, gasas, compresas, geringas de anestesia, portadique metálico, grapas, pota servilletas, portavasos, espejos, pinzas, exploradores, espátulas, atacadores para cemento, etc.

La desventaja del autoclave es el efecto corrosivo sobre todo en los instrumentos metálicos afilados y su ineficacia contra aceites, grasas y polvos.

#### CALOR SECO.

La esterilización por medio de la estufa u horno seco está indicada en los instrumentos que puedan perder el corte o filo; limas y ensanchadores de conductos, tiranervios, fresas, atacadores y condensadores, etc., y también para las puntas absorbentes, torundas y rollos de algodón, vidrio para spatular. El instrumental será esterilizado por calor seco durante 60 a 90 minutos a 160°C de temperatura y no conviene sobrepasar esta temperatura, para evitar que tuesten las puntas absorbentes y torundas de algodón.

Es conveniente colocar este instrumental en estuche de endondia metálico, o en servilletas de papel, ya que, además de proteger el instrumental y evitar que se pase de una gaveta a otra - con el movimiento, son muy útiles en clínica para disponer en cualquier momento de un pequeño paquete estéril para situaciones de emrgencia.

#### CALOR SOLIDO DE CONTACTO.

Algunos sólidos en forma de esféras o gránulos, calentados a temperatura uniforme, pueden constituir un medio excelente de esterilización. Existen esterilizadores patentados, conteniendo pequeñas bolitas de vidrio, calentadas por una resistencia eléctrica a una temperatura óbtima de 218°C a 230°C, mediante un termos-tato que la regula. En ellos puede esterilizarse o reesterilizar se, cuando se han contaminado durante el trabajo, los instrumen - tos de conductos, como limas, ensanchadores, la parte activa de - las pinzas, exploradores, condensadores, tijeras, etc., las pun - tas absorbentes, los conos de plata y las torundas de algodón, - con la simple introducción del objeto durante varios segundos en las bolitas de vidrio.

El tiempo necesario para lograr la esterilización oscila entre 1 y 25 segundos, según el germen que haya que destruir, la - temperatura existente y el material que hay que esterilizar. Con viene recordar que existe una diferencia de temperatura de 25 a - 30°C entre las bolitas de vidrio del centro y las de la periferia. Según investigaciones se requieren 5 segundos de inmersión para - lograr esterilización de los instrumentos metálicos y 10 segundos para las puntas absorbentes y las torundas de algodón.

Grossman sugiere emplear sal común en lugar de las bolitas - de vidrio, con la ventaja de que, dejando los grancs de sal menor espacio de aire entre sí, que las bolitas de vidrio sería más efi - ciente.

## ENERGIA RADIANTE.

También se puede emplear energía radiante para destruir microorganismos. Los rayos electromagnéticos de longitudes de onda corta, como la luz ultravioleta, los rayos gamma, los rayos X y las radiaciones de partículas, producen inactivación microbiana sin calor; en tanto que las longitudes de onda más larga, como los rayos infrarojos, producen la inactivación por calor.

Al pasar las longitudes de onda más cortas por las células, - la energía puede ser transferida a los ácidos nucleicos, proteínas o aún moléculas de agua, con lo cual matan los microorganismos. Esta forma de inactivación es eficaz contra todos los tipos de agentes infecciosos.

C) " AISLAMIENTO DEL CAMPO "

Toda intervención endodóncica se hará aislando el diente mediante el empleo de grapa y dique de goma. De esta manera, las normas de asepsia y antisepsia podrán ser aplicadas en toda su extensión; además se evitaran accidentes, como la lesión gingival por cáusticos o la caída en las vías respiratorias y digestivas de instrumentos para conductos, y se trabajará con exclusión absoluta de la humedad bucal.

El trabajo endodóncico se hará más rápido, cómodo y eficiente, evitando que dedos del operador, instrumentos o farmacos, entren en contacto con los tejidos blandos u otros dientes de la boca.

La aplicación del dique de goma exige una especial atención de los dientes y la encía correspondientes a la región donde se va a colocar. Se eliminarán todas las caries existentes en el diente que hay que intervenir y en los proximales obturandolos temporalmente con cemento de oxifosfato de zinc, de policarboxilato o al menos con oxido de zinc y eugenol, se pulirán o eliminarán los puntos de contacto para ajustar mejor el dique. También se hará tractectomía, al menos en la región cervical donde tenga que colocarse la grapa.

#### GRAPAS.

Debe poseerse un amplio surtido de ellas. Pueden tener o no aletas laterales.

En incisivos superiores se utilizan por lo común los números - 210 y 211 S.S. White, pero en los inferiores o pequeños pueden ser útiles los números 0 y 00 de Ivory.

En molares de dispone de infinidad de tipos con aletas o sin ellas, los números 26, 200 y 201 de S.S. White y los números 7, 74, 8.

Según el tipo de grapas, con aletas o sin ellas el diente por tratar o la técnica acostumbrada, la colocación de la grapa y el dique podrá hacerse según tres métodos:

- 1.- Llevar la grapa y el dique al mismo tiempo.
- 2.- Colocar primero el dique y luego la grapa.
- 3.- Insertar las grapas para hacer deslizar el dique bien lubricado por el arco posterior y por debajo de cada aleta lateral.

El empleo de ligaduras complementará en algunos casos la fijación del dique al cuello dentario y asegurará la eliminación de saliva. Dique de goma, pinzas perforadoras, portagrapas y portadique es instrumental necesario del que ya se habio en el capítulo 1.

#### CONTROL DE SALIVA.

Es indispensable el uso de eyector de saliva, ya sea para aspirar la saliva, o, el agua de la pieza de mano.

#### ANTISEPSIA DEL CAMPO.

Después de aislado el campo con grapa y dique de goma y una vez colocado el eyector de saliva, se pincelará el diente por tratar y el dique que lo rodea con una solución antiséptica, que puede ser alcohol timolado, mercuriales incoloros o cualquier otra.

C A P I T U L O III

PULPECTOMIA

#### TECNICA ANESTESICA.

La pulpectomía así como la mayor parte de la cirugía periapical, se hacen generalmente con anestesia local. Un anestésico local en endodoncia necesita los mismos requisitos que en odontología operatoria y prótesis; son los siguientes:

- 1.- Período de inducción corto para poder intervenir sin pérdida de tiempo.
- 2.- Duración prolongada.
- 3.- Ser profunda e intensa, permitiendo hacer la labor endodóncica que sea completa insensibilización.
- 4.- Lograr campo isquémico, para poder trabajar mejor, con más rapidez, eviatar las hemorragias y la decoloración del diente.
- 5.- No ser tóxico ni sensibilizar al paciente. La dosis empleada debe ser bien tolerada y no producir reacciones desagradables.
- 6.- No ser irritante, para facilitar una buena reparación postoperatoria y evitar los dolores que pueden presentarse después de la intervención.

En endodoncia importa el bloqueo nervioso a la entrada del foramen apical y este puede conseguirse con los siguientes tipos de anestesia:

**DIENTES SUPERIORES.-** Infiltrativa y periodóntica; en caso de necesidad nasopalatina en el agujero palatino anterior.

**DIENTES INFERIORES.-** Incisivos, caninos y premolares; infiltrativa, periodóntica y, en caso de necesidad mentoniana.

**MOLARES.-** Dentario inferior y periodóntica.

Las inyecciones se realizarán con cierta lentitud, controlando su penetración y la reacción del paciente. Las dosis entre uno ó dos cartuchos de 1,8 ml. La anestesia periodóntica ( llamada in traligamentosa en Europa ), tiene ventajas considerables en endo - doncia, especialmente cuando la anestesia por conducción (reginal) del nervio dentario inferior no es completa y el paciente sufre do lor en el acceso pulpar de molares y premolares inferiores. Por - lo general, basta en estos casos inyectar algunas gotas por vía pe riodóntica para lograr una anestesia total que permita llevar a ca bo la pulpectomía.

Se ha comprobado que la anestesia intraligamentosa no produce lesión alguna en el periodonto y también se aconseja su uso.

#### ANESTESIA INTRAPULPAR.

La técnica de anestesia intrapulpar es muy útil cuando existe una comunicación, aunque sea muy pequeña, entre la cavidad existente ( caries profunda, cavidad en operatoria o superficie traumática ) y la pulpa viva que hay que extirpar y, por lo tanto, anestes iar. Empleando una aguja fina, bastará con introducirla de uno a dos milímetros e inyectar unas gotas de la solución anestésica, pa ra que se produzca una anestesia total de la pulpa. Está indicada especialmente en los casos cuando falla la anestesia dentaria infer ior, y es fácil trepanar la pulpa en un punto, debido a que la anestesia troncular pers iste y que lógicamente, ha bajado el umbral doloroso, y también a que el empleo de la alta velocidad, permite perforar el techo pulpar con una fresa pequeña con una molestia mí nima.

#### ANESTESIA TOPICA.

La Xilocaína en pomada de 5 al 20 % puede ser útil, como tópi

co mucoso para evitar o al menos disminuir el dolor causado por la punción anestésica, especialmente en pacientes nerviosos, también, puede emplearse en encías sensibles, antes de colocar la grapa y - así hacer más confortable el aislamiento.

#### APERTURA DE LA CAVIDAD Y ACCESO PULPAR.

La apertura del diente y el acceso a su cámara pulpar es una necesidad quirúrgica que comienza cuando tocamos el diente con un instrumento rotatorio y, la obturación definitiva dependerá en - gran medida del cuidado y precisión con que se ejecute la preparación inicial.

En cualquier caso, el cirujano necesita establecer una entrada o acceso suficiente que le permita la observación directa de - la región que hay que intervenir y le facilite el empleo del instrumental, en realidad la preparación coronaria es el medio para llegar a un fin, o sea la comunicación del medio externo con el - medio interno.

Las preparaciones en la superficie de la corona de los dientes se lleva a cabo con instrumentos rotatorios accionados por motor, es aconsejable el empleo de alta velocidad o turbina hasta - alcanzar la unión amelodentinaria ya que produce casi nula vibración y ahorra tiempo y molestias al paciente. Después se reco-mienda baja velocidad para trepanar la pulpa por la sensación tactil que se persive.

Se recomienda el empleo de fresas de tallo largo (28 mm.), que podrán ser fresas de diamante o de carburo número 558 y 5559 montadas en una pieza de mano de alta velocidad, nunca hay que forzar - el instrumento, sino dejarlo que corte por si mismo, conducido por un movimiento suave del operador. Alcanzando la unión amelodenti

aría se continuará el acceso pulpar exclusivamente con fresas redondas de carburo del 4 al 10, según el tamaño del diente.

En ocasiones, la apertura tiene que hacerse a través de coronas que son retenedoras o bases de puentes fijos, que por diversos motivos ( urgencias, dificultades económicas, técnicas, etc.) no pueden desmontarse antes de la intervención. En este caso es de vital importancia la correcta orientación hacia la cámara pulpar.

En cuanto este eliminado el grueso de la dentina de las paredes y el techo de la cámara pulpar, se dejan a un lado las fresas redondas y se usan de nuevo las fresas de fisura para terminar de inclinar las paredes laterales de la cavidad. La anatomía interna nos dará la anatomía de la cavidad, es decir las preparaciones endodónticas serán realizadas desde el interior del diente hacia el exterior. Para juzgar que extensiones hay que hacer en esta operación el operador depende casi enteramente del sentido que transmite la fresa colocada en la profundidad del diente, contra el techo y las paredes de la cámara pulpar.

Las normas de apertura y acceso a la cámara pulpar que hay que seguir son las siguientes:

1.- Se eliminará el esmalte y la dentina estrictamente necesaria para llegar a la pulpa, pero suficiente para alcanzar todos los cuernos pulpares y poder maniobrar libremente los conductos.

2.- Debido a que la iluminación, la vista del profesional y la entrada natural de la boca son tres factores que orientados en sentido anteroposterior, es conveniente mesializar todas las aperturas y accesos oclusales de los dientes posteriores ( premolares y molares ) para obtener mejor iluminación, óptimo campo visual de observación directa y facilitar el empleo digital de los instrumentos para conductos.

3.- En dientes anteriores ( incisivos y caninos ) se hará la aper

tura y acceso por lingual, lo que permitira una observación casi - directa y axial del conducto y una obturación permanente estética.

4.- Se eliminará la totalidad del techo pulpar, incluyendo todos - los cuernos pulpares, para evitar la decoloración del diente por - los restos de sangre y hemoglobina.

#### PRINCIPIOS EN LA PREPARACION CAVITARIA CORONARIA PARA ENDODONCIA.

I.- Apertura de la cavidad.- Recordar que la anatomía interna nos dara la anatomía externa y, hay que tomar en cuenta tamaño de la cámara pulpar, en forma y números de conductos.

II.- Forma de conveniencia; Gracias a la forma de conveniencia se obtienen cuatro importantes ventajas. Libre acceso a la entrada - de los conductos, acceso directo, al foramen apical, ampliación de la cavidad para adaptarlas a las técnicas de obturación y dominio completo de los instrumentos ensanchadores.

III.- Eliminación de la dentina cariada y restauraciones defectuosas.- Se deben eliminar por tres razones. Para eliminar por medios mecánicos la mayor cantidad de bacteria del interior del diente. - Para eliminar estructura dentaria que en última instancia manchará la corona. Pra eliminar toda posibilidad de filtración marginal - de saliva en la cavidad preparada.

IV.- Limpieza de la cavidad - Las caries, residuos y material necrótico deben ser eliminados de la cámara pulpar antes de comenzar la preparación radicular. Si en la cámara se encuentran residuos calcificados o metálicos que luego pueden ser llevados al conducto, estos actuarán como elementos obturadores durante el ensanchamiento. Los residuos blandes pueden acrecentar la población bacteriana en el conducto.

Los residuos coronarios también pueden manchar la corona especialmente en dientes anteriores. Las cucharillas endodóncicas de hoja larga son ideales para eliminar los residuos. El lavado con hipoclorito de sodio o agua oxigenada es también un excelente medio para limpiar la cámara pulpar y los conductos de residuos persistentes. Finalmente la cámara se seca con algodón y chorros de aire para eliminar los residuos, sin embargo nunca se dirigirá el aire hacia los conductos. Se han originado enfisemas en los tejidos bucales al paso de un chorro de aire por el ápice.

Apertura de la cavidad.- No se iniciará la labor de apertura sin antes verificar que el aislamiento es correcto, que no hay filtración de saliva y que la anestesia se ha producido. Se desinfectará todo el campo quirúrgico.

Dientes anteriores.- En incisivos y caninos, bien sean superiores o inferiores, la apertura se hará partiendo del cíngulo y extendiéndola de dos a tres mm. hacia incisal, para poder alcanzar y eliminar el cuerno pulpar. El diseño será circular o ligeramente ovalado en sentido cervicoincisal, pero en dientes muy jóvenes se le puede dar forma triangular, de base incisal.

La apertura se iniciará con punta de diamante o fresa de carburo tungsteno en sentido perpendicular hasta alcanzar la línea amelodentinaria, momento en que con fresa redonda del número 2 al 6 se cambia la dirección para buscar el acceso pulpar en sentido axial. El paso a seguir es rectificar la apertura, en su parte incisal eliminando con una fresa redonda los testos del cuerno pulpar, y complementando la entrada axial del conducto con una fresa piriforme eliminando el muro lingual, verificando en todo caso que la forma de embudo conseguida facilite la visibilidad y que los instrumentos puedan deslizarse en su trabajo activo de manera directa penetrando en el centro del conducto y sin rozar las paredes del esmalte.

Premolares superiores.- La apertura será siempre ovalada o elíptica

alcanzando casi las cúspides en sentido buco-lingual.

La apertura se iniciará con una punta de diamante o fresa de carburo de tungsteno, dirigida perpendicularmente a la cara oclusal. El acceso final a la pulpa se completará con una fresa del número 4 o 5 para eliminar todo el techo pulpar. Posteriormente y después de un control de la cavidad operatoria por medio de cucharillas o excavadores, se podrá insistir con la misma fresa hacia los extremos de la pulpa en búsqueda de la entrada de los conductos. La apertura de los premolares superiores, en síntesis, tendrá la forma de embudo aplanado en sentido mesio-distal.

Premolares inferiores.- La apertura será en la cara oclusal, de forma circular o ligeramente ovalada desde la cúspide vestibular hasta el surco intercuspideo, debido al gran tamaño de la cúspide vestibular. Puede hacerse ligeramente mesializada.

Con la punta de diamante o fresa de carburo de tungsteno, dirigidas perpendicularmente a la cara oclusal, se alcanzará la unión amelodentinaria, para seguir luego con una fresa del número 6 hasta el techo pulpar y luego, con una fresa algo menor o, con una fresa de llama, rectificar el embudo radicular en sentido bucolingual.

Molares Superiores.- La apertura será triangular con lados y ángulos ligeramente redondeados, de base vestibular y en la mitad mesial de la cara oclusal. Este diseño de apertura es suficiente para todos los casos por complejos que sean. Una vez alcanzada la unión amelodentinaria, con fresa de diamante o fresa de carburo de tungsteno cilíndrica, se continuará con una fresa grande del número 8 o 10 (únicamente en molares pequeños con la número 6) hacia el centro geométrico del diente, hasta sentir que la fresa se desliza, penetra o cae en la cámara pulpar sensación típica e inconfundible que se capta fácilmente por el tacto de los dedos de la mano que sostiene el contrángulo, en especial cuando se emplea baja velocidad

sistema recomendable para ejecutar el trabajo de acceso pulpar y -  
rectificación de la cavidad pulpar.

A continuación, y con la misma fresa redonda grande se eliminará todo el techo pulpar, trabajando de dentro afuera y procurando -  
al mismo tiempo extirpar la gran masa de tejido pulpar, dándole a  
la vez forma triangular que abarque la entrada de todos los conduc-  
tos.

Es muy importante que el ángulo mesio-vestibular de este triángulo alcance la parte donde ha de localizarse el conducto mesio-vestibular que en ocasiones son dos en sentido mesio-vestibular hacia palatino.

Molares inferiores.- La apertura al igual que los molares su-periores, será en la mitad mesial de la cara oclusal. Tendrá la -  
forma de un trapecio, cuya base se extenderá desde la cúspide mesiovestibular ( debajo de la cual se encontrará el conducto del mismo nombre ) siguiendo hacia lingual hacia el surco intercuspídeo mesial ( bajo este punto se hallará el conducto mesio-lingual ) mientras que el otro lado paralelo, generalmente muy pequeño, cortará el surco central en la mitad de la cara oclusal. A los dos lados no paralelos que completan el trapecio se les dará una forma ligeramente -  
curva.

El acceso a la cámara pulpar es similar al descrito en molares superiores, empleando primero puntas y fresas cilíndricas a alta velocidad, para, una vez alcanzada la unión amelodentinaria, continuar con fresas del número 8 ó 10 y trabajando a baja velocidad, sentir la penetración en la cámara pulpar, cuando trepana la pulpa.

Con la misma fresa y trabajando de dentro afuera, se eliminará el techo pulpar al mismo tiempo que la pulpa cameral. Se procederá a la extirpación de la pulpa radicular.

### Extirpación de la pulpa.

El trabajo con instrumentos rotatorios antes expuestos, elimina por lo general la mayor parte de la pulpa cameral o coronaria, - pero deja en el fondo adherido a las paredes un complejo de restos pulpares, sangre y virutas de dentina. Es necesario remover estos residuos y la pulpa coronaria residual con cucharillas y excavadores hasta llegar a la entrada de los conductos, lavando a continuación con hipoclorito de sodio, agua oxigenada o suero fisiológico.

Una vez limpia la cámara pulpar, se procederá a la localización de los conductos y a la extirpación de la pulpa radicular.

Hallasgo de los conductos.- La ubicación de la entrada de un conducto se reconoce: por nuestros conocimientos anatómicos de su situación topográfica. Por su aspecto típico de depresión rosada, roja u oscura. Porque al ser explorada la entrada con una sonda o una lima o ensanchador se deja penetrar y recorrer hasta detenerse en el ápice o en algún impedimento anatómico o patológico.

En dientes con un solo conducto y una continuidad anatómica - con la cámara pulpar, su hallazgo nos ofrece dificultades. Pero en dientes con dos, tres o más conductos se encuentran frecuentemente serios obstáculos para su localización, como ocurre en los premolares superiores y en los molares superiores e inferiores. Para su localización se podrá recurrir a una impregnación de tinte de yodo, o transluminar con una lámpara llevada por fuera del dique, que dando la entrada de los conductos como un punto oscuro.

Como se ha indicado antes, en los dientes anteriores con un solo conducto no hay dificultad alguna en hallar y recorrer el conducto correspondiente y suficiente con la rectificación del muro lin- gual con una fresa de llama para proceder a los pasos siguientes:

conductometría, extirpación pulpar, preparación, etc.

En los molares superiores se buscará la entrada de los conductos en el centro de los dos círculos de un imaginario número ocho o infinito (8,00) que estuviese inscrito en la cámara pulpar. Después se comprobará si existen dos conductos o uno solo aplanado en sentido mesio - distal. Esta búsqueda de la entrada de los conductos debe ser la norma en los premolares superiores, cualquiera que sea su morfología. Posteriormente se rectificará en forma de embudo la entrada de cada uno de ellos, o bien se unirán ambas entradas cuando se compruebe que existe uno solo.

Los premolares inferiores, con un solo conducto, aunque aplanado u oval en su tercio cervical, no ofrecen dificultades, pero siempre hay que tener en cuenta la posibilidad de que existan dos conductos.

En los molares superiores, el conducto palatino es amplio y fácil de reconocer y recorrer. El mesio - vestibular se halla debajo de la cúspide del mismo nombre y se aborda con cierta facilidad con un instrumento de bajo calibre, pero en ocasiones hay que inclinar el instrumento de 5 a 10 grados de atrás a adelante para lograr que se deslice y penetre en el conducto mesio - vestibular. El disto - vestibular, que es el que ofrece eventualmente alguna dificultad, tiene su entrada en el centro del diente o acaso ligeramente hacia vestibular, pero siempre más cerca del conducto mesio - vestibular que del palatino.

Para la búsqueda de los conductos de los molares superiores especialmente el disto - vestibular, Marmasse ha descrito dos reglas geométricas de sencilla aplicación. El triángulo formado por las tres entradas de los conductos de un molar superior es siempre obtuso en el ángulo correspondiente a la entrada del conducto disto - vestibular. El conducto disto - vestibular está siempre más cerca del correspondiente al conducto mesio - vestibular que al palatino, y siempre dentro del cuarto de círculo hacia mesial, de un círculo obtenido tomando por diámetro la unión de los orificios de entrada de los conductos mesio vestibular y palatino.

Una vez hallado el conducto disto - vestibular en este punto, se podrá recorrer con facilidad con un instrumento de calibre bajo apreciándose que el instrumento se desliza con una angulación de treinta - grados en sentido mesio - distal, quedando cruzado con el colocado en el conducto mesio - vestibular.

La raíz mesio - vestibular puede tener dos conductos en sentido - vestibulo - palatino. La búsqueda y el posible hallazgo de este cuarto conducto o segundo de la raíz mesio - vestibular, se hará de forma - sistemática recorriendo visual e instrumentalmente la línea que, partiendo del ángulo triedro, que siempre es muy agudo en el suelo pulpar mesio - vestibular se uniese en la línea recta con el conducto palatino o lingual.

Molares inferiores.- Tiene dos conductos en la raíz mesial, uno - vestibular y otro lingual, y pueden ser confluentes en el tercio apical o poseer forámenes bien diferenciados e independientes. El mesio vestibular, el cual se encontrará cuando la apertura ha sido correctamente en el vértice del ángulo triedro mesio - vestibular y debajo exactamente de la cúspide del mismo nombre, y el mesio - lingual, el cuál se encontrará casi debajo del surco medio intercuspidé, o acaso a 1 mm. de él hacia la vertiente de la cúspide lingual, y puede ser abordado y - recorrido con una lima de bajo calibre y en sentido vertical o axial. En cualquier caso, las radiografías con la conductometría mostrarán la disposición de cada uno de ellos y la interrelación entre sí.

Cuando el conducto distal es único, se halla con facilidad en el centro del lado corto del trapecio de la apertura y se deja penetrar - desde el principio por un explorador de conductos, con una angulación - de treinta grados con el eje del diente y en sentido antero posterior.

Extirpación de la pulpa radicular.- Una vez encontrados los orificios de los conductos y recorridos parcialmente, se procede a la extirpación de la pulpa radicular, que se puede hacer indistintamente antes o después de la conductometría.

Recomiendan hacer siempre en primer lugar la conductometría, pero en la práctica se acostumbra extirpar la pulpa radicular con sonda barbada en los conductos anchos y a continuación hacer la conductometría y se posterga la extirpación de la pulpa radicular para hacerla poco a poco durante la preparación de conductos.

Para la extirpación de la pulpa radicular con sonda barbada, se selecciona una cuyo tamaño sea apropiado al conducto por vaciar, se le hace penetrar procurando que no rebase la unión cementodentinaria, se gira lentamente una o dos vueltas y se hace tracción hacia fuera cuidadosamente y con lentitud. En dientes con un solo conducto o en los conductos palatinos y distales de los molares superiores o inferiores, la pulpa sale por lo común atrapada en las púas o barbas de la sonda ligeramente enroscada a ella. En los demás conductos más estrechos, puede salir también sobre todo en los dientes jóvenes, pero por lo general se rompe y tiene que completarse la extirpación pulpar durante la preparación biomecánica con limas y ensanchadores. En pulpas voluminosas y aplanadas de dientes jóvenes, es muy útil emplear dos sondas barbadas al mismo tiempo, haciéndolas girar entre sí para facilitar la extirpación pulpar total.

Lo importante es conocer la longitud del diente con exactitud y no sobrepasar la unión cementodentinaria. El profesional debe estar atento en todo momento a qué profundidad o penetración debe trabajar, lo básico es que lo haga bien y sepa exactamente a dónde llega y para qué.

Conductometría eléctrica.- Ha sido publicada por Sunada (Tokio) que mide la resistencia eléctrica ofrecida por una sonda o lima introducida en el conducto a mayor o menor profundidad y que indicaría su posición apical.

Dos tipos de aparatos para conductometría eléctrica han aparecido en los últimos años: El endometer y el Sono-explorer.

El endometer está basado en las investigaciones de Sunada y calibrado al ligamento periodontal en 40mA. Utilizando dos electrodos, uno en la mucosa oral y otro en el conducto, cuando éste alcanza los 40mA - es que hallgado al periodonto apical, el error obtenido es apenas de  $0,1 \pm 0,1$  mm. y es aceptable en un 87% de los casos investigados. Esto ahorra un 50% del tiempo que corrientemente se dedica a la conductometría.

El Sono-explorer consiste en un dispositivo sudiométrico mediante el cual se sincronizan dos sonidos distintos en el momento en que el electrodo del conducto alcanza la región apical. Su autor obtuvo en un 92,9% la longitud correcta (Inoue) con un pequeño error en el 87% de  $0,1 \pm 0,2$  mm.

No obstante, estos sistemas de conductometría electrónica están todavía en período de investigación, especialmente en los casos de lesiones periapicales, ápices inmaduros, conductos laterales, etc., y todavía no son conocidos y empleados universalmente.

## AMPLIACION Y ALISAMIENTO DE CONDUCTOS.

Todo conducto debe ser ampliado en su luz y sus paredes rectificadas y alisadas con los siguientes objetivos:

- 1.- Eliminar la dentina contaminante.
- 2.- Facilitar el paso de otros instrumentos.
- 3.- Preparar la unión cementodentinaria en forma redonda.
- 4.- Favorecer la acción de los distintos fármacos, en zonas lisas bien definidas.
- 5.- Facilitar una obturación correcta.

Esta ampliación y alisamiento, denominados también como ensanchamiento y limado, se realiza con los instrumentos para conductos expuestos en el capítulo II. Pero este trabajo produce virutas, restos y polvos de dentina que, unidos a posibles restos pulpares, de sangre, plasma o exudados, forma un material de desecho que hay que eliminar y descombrar completamente, esta labor de descombro se realiza también con los instrumentos de conductos y por lavados o irrigaciones de sustancias antisépticas, a todo este trabajo se le denomina preparación biocánica.

En realidad, una ocrrecta ampliación y alisamiento de conductos debe ser aprendida prácticamente, para poner a prueba y entrenar el sentido quirúrgico, la habilidad del operador y la percepción táctil. No obstante, existen una serie de normas que facilitan la labor.

1.- Toda preparación deberá comenzar con un instrumento cuyo calibre permita entrar holgadamente hasta la unión cementodentinaria.

2.- Realizada la conductometría y comenzada la preparación, se seguirá trabajando gradualmente y de manera estricta con el instrumento de número inmediato superior. El momento indicado para cambiar de instrumento es cuando, al hacer los movimientos activos (impulsión, rota-

ción, y tracción ), no se encuentran impedimentos a lo largo del conducto.

3.- Después de cada instrumento y antes de pasar al número superior se irrigará el conducto para lavar la viruta dentinaria que deja la preparación con el instrumento.

4.- La ampliación será uniforme en toda la longitud del conducto - hasta la unión cementodentinaria, procurando darle forma cónica al conducto, cuya conicidad deberá ser en el tercio apical, igual en lo posible al lugar geométrico dejado por el instrumento al girar sobre su eje.

5.- Es mejor ensanchar bien que ensanchar mucho. La ampliación debe ser correcta, pero no exagerada, para que no debilite la raíz ni cree falsas vías apicales.

6.- Se procurará que la sección o luz del conducto una vez ensanchado quede con forma circular, especialmente en el tercio apical, para así, facilitar la obturación más correcta.

7.- Los instrumentos no deben rozar el borde adamantino de la cavidad o apertura y serán incertados y movidos solamente bajo el control visual y táctil digital.

8.- La manera más práctica para limpiar los instrumentos durante la preparación de conductos es hacerlo con un rollo estéril de algodón-empapado en hipoclorito de sodio, es recomendable que los instrumentos-trabajen humedecidos o en ambiente húmedo, para lo cual se puede llenar la cámara de solución de hipoclorito de sodio al 5%.

9.- En ningún caso serán llevados los instrumentos más allá del ápice, ni se arrastrarán bajo ningún concepto residuos transapicalmente.

10.- El número del instrumento final, o calibre será de acuerdo a la morfología de cada conducto, en dientes jóvenes será mayor que en conductos estrechos o curvos aquí el calibre es menor. Dependerá tam -

bién de la ubicación de cada diente.

11.- Cuando la obturación sea con conos de plata, habrá que ampliar el conducto procurando que tenga una sección o luz circular, sobretudo en el tercio apical, y un lecho preapical bien definido para que el cono de plata, bien revestido de cemento, ajuste lo más exactamente posible.

#### IRRIGACION.

La irrigación de la cámara pulpar y los conductos radiculares es una intervención necesaria: a) antes de la instrumentación de una cavidad pulpar previamente abierta para establecer el drenaje. b) Durante la preparación del acceso. c) Al concluir la preparación del acceso. d) Después de la pulpectomía ( para eliminar la sangre que pueda manchar al diente). e) A intervalos durante la instrumentación del conducto. f) Al finalizar la instrumentación del conducto antes de la colocación del medicamento.

Los objetivos de la irrigación son:

1.- Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento o cavit, plasma, exudado, restos alimenticios, medicación anterior, etc.

2.- Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.

3.- Acción antiséptica o desinfectante propia de los fármacos empleados. ( frecuentemente se usan, alternándolos, el peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio).

4.- Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno naciente, dejando el diente tratado menos coloreado.

5.- La irrigación sirve además para facilitar la instrumentación - al lubricar las paredes del conducto y eliminar las limaduras de dentina.

Los líquidos irrigadores más conocidos son dos: una solución de peróxido de hidrógeno al 3% y otra solución acuosa de hipoclorito de sodio, del 1 al 5%, estas soluciones cumplen los objetivos citados anteriormente, sin embargo poco a poco se han ido sustituyendo por el empleo de suero fisiológico o, simplemente por agua destilada que cumplen fielmente el primer objetivo, son bien tolerados y rara vez producen complicaciones.

Sí, se desea practicar la irrigación clásica, se dispondrá de dos jeringas (2-5 ml.) de vidrio o desechables de plástico con agujas de punta fina pero roma, que se pueda curvar cuando sea necesario en ángulo obtuso o recto. En una de ellas se dispondrá de una solución de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) al 3% y en la otra la solución de hipoclorito de sodio del 1 al 5% (clorox). Alternando su empleo, se produce más efervescencia, más oxígeno nascente y, por tanto mayor acción terapéutica.

La técnica consiste en insertar la aguja en el conducto, procurando no cerrarlo para facilitar la circulación de retorno y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice. Se inyecta lentamente de medio a un centímetro cúbico de la solución cuidando que el aspirador absorba todo el líquido que fluye del conducto, si no se dispone de aspirador será recogido con una gasa o rollo de algodón a la salida o bien en el fondo de la bolsa formada por el dique de goma. Se alternarán las soluciones pero la de hipoclorito de sodio será siempre la última empleada.

Se recomienda también como líquido irrigador, una solución de hidróxido de calcio en agua, la cual denominan lechada de cal y que podría alternarse con agua oxigenada, empleando como último irrigador la lechada de cal, que por su alcalinidad, incompatible con la vida bacteriana, favorecería la reparación apical.

El suero fisiológico y el agua destilada pueden utilizarse como único irrigador o bien cuando se han empleado otros, será el último que se emplee cuando se desea eliminar el remanente líquido anterior.

Después de irrigar el conducto, debe ser secado para lo que se utiliza puntas de papel cuya utilidad es la siguiente: a) Retiran los líquidos irrigadores por su propiedad hidrófila y secan los conductos una vez terminada la irrigación. b) Examinados detenidamente, al ser retirados del conducto en las labores de limpieza pueden proporcionar datos o signos muy valiosos: hemorragia apical, hemorragia lateral, exudados o trasudado, coloraciones diversas, olor etc.) Son los únicos capaces de realizar un lavado y limpieza del tercio apical completo, especialmente en los conductos estrechos al ser humedecidos antes o después de penetrar en el conducto, lavando y limpiando las paredes dentinarias de barro dentinario, restos de la pulpa, sangre, plasma o cualquier otra sustancia.

## ESTERILIZACION DE CONDUCTOS

Esta parte de la pulpectomía está destinada a lograr la eliminación de los microorganismos vivos de los conductos radiculares y al conocimiento o constancia por parte del operador de que los conductos están estériles.

En realidad, la acción antiinfecciosa o desinfectante comienza desde el mismo momento en que se inicia el tratamiento, con el vaciado y el descombro de la pulpa y se continúa durante la preparación de conductos con la eliminación o limado de la dentina probablemente contaminada, complementada con la irrigación de todo el interior del conducto. Se acepta que después de terminada la labor de ampliación y alisado y alisado de conductos y la doble irrigación con peróxido de hidrógeno y de hipoclorito de sodio, muchos conductos se encuentran ya estériles o aseptizados. No obstante, la aplicación de un fármaco tópico que actúe directamente sobre la dentina ensanchada, y en especial sobre el complejo anatómico de la unión cementodentinaria, no es solamente una rutina, sino una estricta necesidad, para que complemente la acción antiséptica de los líquidos irrigadores y para que mantenga un ambiente hostil a los microorganismos durante el pequeño lapso en que quedará sellado en el interior de los conductos.

Rotación de medicamentos.- Para impedir que los microorganismos adquieran resistencia ante un fármaco, es conveniente cambiar la medicación en cada sesión, para clorofenol alcanforado; en la segunda, creosota de haya, en la tercera, cresatina, etc. No es una norma fija, pero sí es conveniente, en especial cuando se prolonga el tratamiento torunda pequeña de algodón en el medicamento, colocarla en la cámara pulpar, aplicar una torunda estéril más grande encima y ocupando todo lo que antes fue techo pulpar y sellar con Cavit.

Paraclorofenol.- Es hoy día el fármaco tópico más usado en conductoterapia. Su actividad antiséptica estriba en su función fenólica y el ion cloro que es liberado lentamente. Su acción sedativa y antiséptica ha sido comprobada

experimentalmente, se puede utilizar puro, pero corrientemente se mezcla con el alcanfor, el cual, además de servir como vehículo, disminuye la ligera acción irritante del paraclorofenol. Aunque son dos compuestos -- cristalinos, cuando son triturados juntos forman un líquido aceitoso de color ámbar y olor a alcanfor característico; reciben el nombre entonces de paraclorofenol alcanforado. La proporción aproximada es de dos partes de paraclorofenol por tres de alcanfor.

Cresatina.- Es el acetato de metacresilo. Aunque no de mucha actividad antiséptica, su estabilidad química la hace muy durable, su baja tensión superficial le permite alcanzar todas las partes del conducto y, además, al ser poco irritante, es perfectamente tolerada por los tejidos periapicales.

La Cresatina tiene en su función acetato una acción neutralizante sobre toxinas y alérgenos. El empleo de la cresatina con la de otros fármacos mezclada (paraclorofenol alcanforado) complementa la acción de la cresatina y esta fórmula es muy efectiva, nada irritante y muy penetrante esta patentada con el nombre de Cresanol.

Al ser ligeramente irritante, habrá que ser prudentes en tratamientos de dientes con ápices muy abiertos o inmaduros.

Cresol.- Es un líquido cuyo color varía de incoloro a amarillo oscuro. Es cuatro veces más antiséptico que el fenol ordinario y mucho menos tóxico. Aunque alguna vez se emplea puro, la mayor parte de las veces se ha utilizado como amortiguador del formol, se denomina formocresol o tricresolformol y se recomienda en dientes con pulpa necrótica.

Eugenol.- Constituye el principal componente del aceite de clavo y es, quizás, el medicamento más difundido de la terapéutica odontológica.

El Eugenol puro es sedativo y antiséptico y puede emplearse en cavidades de odontología operatoria y en la conductoterapia; es especialmente recomendable en dientes con reacción periapical dolorosa.

CAPITULO IV

TRATAMIENTO Y OBFURACION DE CONDUCTOS

Se denomina obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y del creado por el operador durante la preparación de los conductos. Es la última parte de la pulpactomía y el éxito o fracaso del tratamiento casi en un 60% de los casos, depende de la obturación.

La obturación de conductos se practicará cuando el diente en tratamiento se considere apto para ser obturado y reúna las condiciones siguientes:

- 1.- Cuando sus conductos estén limpios y estériles
- 2.- Cuando se haya realizado una adecuada preparación biomecánica de los conductos.
- 3.- Cuando el conducto esté asintomático, o sea, cuando no existan síntomas clínicos que contraindiquen la obturación, como son dolor espontáneo o la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso, movilidad dolorosa etc.

El objetivo principal de la intervención endodóntica es el establecimiento de un sellado hermético en el foramen apical, y la obliteración total del espacio del conducto radicular. Los límites anatómicos de este espacio son la unión cementodentinaria por apical y la cámara pulpar coronariamente. Esto es para evitar el paso de microorganismos, exudados y sustancias tóxicas o de potencial valor antigéno, desde el conducto a los tejidos periapicales. Evitar la entrada desde los espacios peridentales el interior del conducto para que en ningún momento puedan colonizar en él microorganismo que pudiesen llegar a la unión cementodentinaria. Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

#### Materiales de obturación.

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

A.- Material sólido, en forma de conos o puntas cónicas prefabricadas y que pueden ser de diferente material, tamaño, longitud y forma.

B.- Cementos pastas o plásticos diversos que pueden ser patentados o preparados por el propio operador.

Ambos tipos de material deberán cumplir los siguientes postulados.

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

Respecto a las propiedades o requisitos que estos materiales deben poseer para lograr una buena obturación son los siguientes:

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

- 7.- Debe ser radiopaco
- 8.- No debe alterar el color del diente.
- 9.- Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales en caso de pasar más allá del foramen apical.
- 10.- Debe estar estéril antes de su colocación, o ser fácil de esterilizar.
- 11.- En caso de necesidad podrá ser retirado con facilidad.

Gutapercha.- Es con mucho el material de obturación sólido para conductos más usados, se fabrican de diferentes tamaños, formas y colores que van del rosa pálido al rojo fuego. Actualmente se han fabricado conos de gutapercha estandarizados con dimensiones fieles.

Los conos de gutapercha tienen en su composición una fracción orgánica (gutapercha y ceras o resinas) y otra fracción inorgánica (óxido de zinc y sulfatos metálicos, generalmente de bario). La fracción orgánica es el 23.1% y la fracción inorgánica 76.1% la radiopacidad esta dada por el óxido de zinc y el bario que logran un buen contraste.

Son relativamente bien tolerados por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar y, al reblandecerse por medio de calor o disolventes como el cloroformo, xilol o succinilo, constituyen un material tan maleable que permite una buena obturación.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el cono se detenga o doble al tropezar con un impedimento.

Son indicados para obturar cualquier tipo de conducto y se presentan en los tamaños del 15 al 140.

Conos de plata.- Es el material de obturación metálico más usado, aunque también hay conos de oro, platino-iridio y acero inoxidable.

Conos de plata.- Es el material de obturación metálico más usado, aunque también hay conos de oro, platino-iridio y acero inoxidable.

Su elevada radiopacidad permite controlarlos a la perfección y penetran con relativa facilidad en conductos estrechos, sin doblarse, lo que los hace muy recomendables en conductos estrechos y curvos ya que tienen mayor rigidez que la gutapercha y por lo tanto se pueden empujar en los conductos, donde es difícil introducir gutapercha.

Los conos de plata tienen el inconveniente de que carecen de plasticidad y adherencia y por ello necesitan de un perfecto ajuste y del complemento de un cemento sellador correctamente aplicado que garantice el sellado hermético. Se encuentran en tamaños del 8 al 140 y tienen 9 micras menos que los instrumentos para así facilitar la obturación.

#### Cementos para conductos.

Este grupo de materiales abarcan aquellos cementos, pastas o plásticos que complementan la obturación de conductos, fijando y adheriendo conos, rellenando todo el vacío restante y sellando la unión cementodentinaria. Se denominan también selladores de conductos. Los cementos para conductos son los materiales que más deben reunir los requisitos citados al comenzar el capítulo. Existen gran variedad de patentados de estos cementos, una clasificación elaborada sobre la aplicación clinicoterapéutica de estos cementos es la siguiente.

- A.- Cementos con base de eugenato de zinc
- B.- Cementos con base plástica
- C.- Pasta reabsorbible

Cemento con base de augenato de zinc. Están constituidos básicamente por cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla de óxido de zinc con el eugenol. Las distintas formulas patentadas contienen además sustancias radiopacas (sulfato de bario, trióxido de bismuto), resina blanca para proporcionar mayor adherencia y algunos antisépticos debiles no irritantes. Están indicados en la mayor parte de los casos, cuando se ha logrado una preparación de conductos correcta en un diente maduro y no se han presentado dificultades. Estos cementos son quizá los más usados.

Uno de los más conocidos es el cemento de Rickert o sellador de Kerr que se emplea con magníficos resultados. Se presenta en cápsulas dosificadas y líquido con cuentagotas; su fórmula es:

Polvo		Líquido
Oxido de zinc	41.2	Esencia de clavo 78 partes
Plata precipitada	30	Bálsamo del Canada 22 partes
Resina blanca	16	
Yoduro de timol	12.8	

Todos los cementos de base de óxido de zinc y eugenol tienen propiedades muy similares y pueden ser recomendados por ser manuales, adherentes, radiopacos y bien tolerados. Además los disolventes xilol y éter los reblandecen y, en caso de necesidad, favorecen la desobturación o reobturación.

Se puede emplear también la simple mezcla de óxido de zinc y eugenol como cemento de obturación, lográndose un postoperatorio inmediato y mediano similar al de materiales con esta base.

Cementos con base plástica. Están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticos. Los más conocidos son el AH26 y el Diaket.

AH 26	Líquido
Polvo	Eter deglicidilo
Oxido de bismuto 60%	del bisfenol A
Hexametilente-	
Tramina 25%	
Oxido de titanio 5%	

Es una resina a la cual el óxido de bismuto le confiere radiopacidad, posee buenas propiedades adhesivas y se contrae muy poco durante el fraguado. No es nada irritante para los tejidos periapicales.

#### Diaket.

Es una resina polivinílica en un vehículo de poliacetona y conteniendo el polvo óxido de zinc con un 2% de fosfato de bismuto lo que le da radiopacidad. El líquido es de color miel. Por lo común se emplean dos gotas de líquido para una medida de polvo, el Diaket fragua en unos 6 minutos en la loseta de vidrio, y aún más rápidamente en el conducto radicular, este material es superior a otros selladores, por su resistencia a la tensión y a la permeabilidad.

Es autoestéril, no irritante, muy adherente, no sufre contracción, no colorea al diente, se ha conseguido obturar conductos estrechos y tortuosos con este material. Como disolvente se emplea el Dialit, que viene incluido en el producto comercializado.

Pastas reabsorbibles.- Tienen la propiedad de que cuando pasan el foramen apical, al sobreobturar un conducto, son reabsorbidas totalmente en un lapso más o menos largo.

Al ser reabsorbidas su acción es temporal y se les considera más como un recurso terapéutico que como una obturación definitiva.

de conductos, por eso se acostumbra eliminar y hacer en el momento oportuno la obturación con conos y cementos no reabsorbibles.

Hidróxido de calcio.- Es una de las pastas reabsorbibles más utilizadas, se mezcla con suero fisiológico o con agua, para realizar la obturación de conductos y tener acción terapéutica al rebasar el foramen apical.

La pasta de hidróxido de calcio que sobrepasa el ápice, después de una breve acción cáustica, es rápidamente reabsorbida dejando un potencial estímulo de reparación en los tejidos conjuntivos periapicales.

Su principal indicación sería en aquellos dientes con foramen apical amplio y permeable, en los cuales se teme una sobre obturación. En estos casos la pasta de hidróxido de calcio, al sobrepasar el ápice y ocupar el espacio abierto, evitará la sobreobturación del cemento no reabsorbible empleado a continuación.

La técnica de su empleo es que una vez preparado el conducto y seco, se lleva la pasta con lentulos o inyectoras de presión rellenando el conducto y procurando que rebase el ápice, para después lavar bien el conducto y obturar con conos y cemento no reabsorbible.

## Técnicas de obturación

Existen varios metodos para la obturación del conducto radicular. En algunos casos se utilizan cementos, soluciones o pastas - conjuntamente con un cono único de gutapercha, o con varios conos - del mismo material, también se pueden obturar con puntas de plata, a continuación se describiran los metodos más utilizados para la ob turación de conductos.

### Técnica del cono único con gutapercha.

Indicada en los conductos con una conicidad muy uniforme, se - emplea casi exclusivamente en los conductos estrechos de premolares, vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores. Esta técnica se realizará una vez que el conducto este apto para - ser obturado y este perfectamente aislado el diente por tratar y eg co.

Mediante una radiografía se observa la longitud, el recorrido y el diámetro del conducto que se ha preparado mecánicamente y se - elige un cono estandarizado de gutapercha del mismo tamaño. La ex- tremidad gruesa del mismo se recorta según la longitud conocida del diente. Se le introduce en el conducto y si el extremo grueso está a nivel de la superficie oclusal o incisal del diente, el extremo - fino debe llegar a la altura del ápice. Se toma una radiografía - para determinar la adaptación tanto en longitud como en diámetro.

Elegido el cono, se mezcla el cemento para conductos con una - espátula y vidrio estériles, hasta obtener una mezcla uniforme, -- gruesa y de consistencia espesa. Se ferran las paredes aplicando - una pequeña cantidad de cemento en un atacador flexible de conduc- tos. Luego se pasa el cono de gutapercha por el cemento cubriendo bien la mitad apical y se lleva al conducto con una pinza para al--

godón, hasta que su extremo grueso quede a la altura del borde incisal o de la superficie oclusal del diente. Se toma luego una radiografía, si la adaptación del cono es satisfactoria, se secciona con un instrumento caliente el extremo grueso del cono a nivel de la cámara pulpar y se empuja mediante atacadores con una ligera presión. Si sobrepasa ligeramente el ápice, se retira del conducto, se recorta la parte correspondiente de la punta y se vuelve a cementar.

#### Técnica de condensación lateral.

Es una de las técnicas más sencillas y más conocidas y se le considera también como una de las mejores, está indicada en conductos muy amplios y ovalados.

Una vez preparados los conductos, estériles, secos y aislados se selecciona un cono de gutapercha esteril que haga buen ajuste apical, por lo general es del número del último instrumento que se utilizó o un número más pequeño, se lleva al conducto y se toma una radiografía (conometría, que es la medición del cono principal o punta maestra dentro del conducto) para verificar la adaptación del cono y hacer las correcciones necesarias con respecto a la longitud.

Es conveniente que la punta del cono principal no llegue al ápice (1 mm. más corto) pues la presión utilizada para condensar los conos secundarios puede empujar ligeramente el cono principal através del foramen apical. Se mezcla el cemento para conductos y se lleva a ellos, después se cubre el cono con cemento y se introduce. Con un espaciador se comprime el cono contra las paredes del conducto. Mientras se retira el espaciador, con un movimiento de vaivén -

hacia uno y otro lado, se colocará un cono más fino exactamente en la posición que la del espaciador. Es aconsejable retirar el espaciador con la mano izquierda e introducir el cono con la derecha.

Se coloca el espaciador nuevamente, presionándolo para hacer lugar a otro cono y repetir el proceso hasta que no quepan más en el ápice o en el tercio medio del conducto. Debe tenerse cuidado de no desalojar el cono primario de su posición original en el conducto, durante el empleo del espaciador. Una vez obturado completamente el conducto con un instrumento caliente se secciona el extremo grueso de los conos y se retira el exceso de gutapercha y de cemento de la cámara pulpar. Finalmente se toma una radiografía de la obturación terminada.

#### Método de condensación vertical

Este método se emplea principalmente cuando existen conductos accesorios además del conducto principal. En la condensación vertical la gutapercha es ablandada por calor y la presión se aplica en sentido apical, a fin de obturar toda la luz del conducto mientras la gutapercha se mantiene en estado plástico. Esta plasticidad permite la obturación de los conductos accesorios con gutapercha o con cemento. Este método de obturación requiere una amplia entrada al conducto y una conicidad gradual del mismo, para que la presión pueda aplicarse sin correr riesgo de forzar la gutapercha apicalmente.

Son requisitos esenciales para la técnica de condensación vertical a) que haya conicidad gradual desde la entrada del conducto hasta el ápice radicular. b) su preparación se hará de manera que mantenga la forma del conducto original. c) el foramen apical debe ser pequeño para que el exceso de gutapercha no sea forzado a través de él durante el proceso de condensación vertical.

El aislamiento con dique de goma, lavado, aspiración y secado con conos de papel absorbente es necesario antes de realizar la obturación, se selecciona una punta de gutapercha y se ajusta bien, se retira la punta y se introduce cemento para conductos por medio de un lentulo - girado hacia la derecha (en sentido de las manecillas del reloj).

Se humedece ligeramente con cemento la parte apical del cono principal y se inserta en el conducto, se corta la punta a nivel cameral - con un instrumento caliente, se ataca el extremo cortado con un atacador ancho.

Se calienta un instrumento denominado portador de calor, el cual consta de una esfera columnosa metálica, susceptible a ser calentada - y mantener el calor varios minutos transmitiéndolo a la parte activa - del mismo. Se penetra 3-4 mm. en el conducto, se retira y se ataca in mediatamente con un atacador, para repetir la maniobra varias veces - profundizando por un lado, condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta llegar a reblandecer la parte apical, en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical, quedando en ese momento prácticamente vacío el resto del conducto. Después se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3 ó 4 mm. previamente seleccionados por su diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

Será conveniente, en el uso de los atacadores, emplear el polvo - seco del cemento como medio aislador para que la gutapercha caliente - no se adhiera a la punta del instrumento.

Con esta técnica la gutapercha caliente logra obturar muchos conductos laterales y accesorios, si los conductos laterales son muy es--

trechos, serían obturados por el cemento de conductos bajo la presión hidrostática ejercida por la masa de gutapercha caliente.

#### Técnica de los conos de plata.

Se emplea principalmente en conductos estrechos y de sección casi circular, y es estrictamente necesario que queden revestidos de cemento de conductos los conos, el cual deberá fraguar sin ser obstaculizado en ningún momento.

Existen tres requisitos que condicionan el éxito en la obturación de conductos con conos de plata.

1.- El cono principal (punta maestra) seleccionado, que puede ser del mismo calibre que el último instrumento usado o un número más chico, deberá ajustar en el tercio apical del conducto con la mayor exactitud, no rebasar la unión cementodentinaria y será autolimitante o sea, que no se deslice hacia apical al ser empujado durante la prueba de conos ni en el momento de la obturación.

2.- El cemento o sellador de conductos es el material esencial básico en la obturación con conos de plata y el que logrará la estabilidad física de la doble interfase dentina-sellador y sellador-cono de plata, evitando la filtración marginal.

3.- Teniendo en cuenta que esta técnica se emplea en conductos estrechos, de difícil preparación, desecado y limpieza y que además el cono de plata requiere una interfase óptima para su estabilización, es estrictamente necesario realizar el lavado del conducto y antes de obturar, lavar la pared dentinaria con conos de papel absorbente, humedecidos con cloroformo o alcohol etílico, para dejar la interfase dentinaria en las mejores condiciones.

El aislamiento con dique de goma, esterilización de conductos y secado con conos de papel absorbente es necesario antes de realizar la obturación.

Se selecciona un cono de plata del mismo tamaño que el instrumento de mayor calibre utilizado en el conducto. Cortando a la longitud correcta, se esteriliza sobre la llama o esterilizador "desal caliente" y se introduce hasta encontrar resistencia. Se toma una radiografía para determinar el ajuste del cono. Si sobrepasa el ápice, se corta el excedente con una tijera y se alisa el extremo con un disco de papel de lija fina. Una vez esterilizado el cono, introducirlo nuevamente en el conducto y tomar radiografía. Una vez elegido el cono apropiado, se corta su extremo grueso de modo que sobresalga 3 ó 4 mm. en la cámara pulpar a fin de poder retirarlo en el futuro, si fuera necesario. En los dientes anteriores se recorta el cono de plata a nivel del cuello del diente.

Recubriendo el conducto con cemento, es esterilizado el cono de plata pasándolo por la llama, cuidando de no fundir su extremo. Manteniéndolo fijo con una pinza de algodón, se deja enfriar haciéndolo rodar en la masa de cemento hasta recubrirlo completamente. Se introduce entonces en el conducto hasta que quede bien ajustado.

En ese momento una nueva radiografía sin retirar el dique, a fin de verificar si la obturación llega hasta el ápice. De no ser así, con una pequeña presión en dirección apical se logrará el efecto deseado. Si el cono de plata sobrepasó el ápice, se retira con un recuperador de conos de plata y se corta el exceso y se cementa nuevamente. Como el cemento fragua muy lentamente, da tiempo suficiente para corregir su posición en el conducto, en caso necesario.

Una vez que el conducto ha sido correctamente obturado, se

elimina el exceso de cemento que fluye hacia la cámara pulpar con una torunda de algodón humedecida en cloroformo.

#### Técnica de la jeringa a presión.

Consiste en hacer la obturación de conductos mediante una jeringa metálica de presión, provista de agujas, desde el número 16 al 30, que permite el paso del material o cemento obturador fluyendo lentamente al interior del conducto.

El sellador empleado es la mezcla de óxido de zinc y eugenol con consistencia similar a la pasta de dientes. Esta técnica la han considerado sencilla, económica y capaz de proporcionar buenas obturaciones.

#### Técnica de obturación con limas.

Esta técnica ha sido empleada por algunos autores en los conductos que presentan importantes dificultades en su obturación.

La técnica es relativamente sencilla: una vez que se ha logrado penetrar hasta la unión cementodentinaria, se prepara el conducto para ser obturado, se lleva el sellador a su interior, se embadurna la lima seleccionada, a la que se le ha practicado previamente una honda muesca al futuro nivel cameral, y se inserta fuertemente en la profundidad haciéndola girar al mismo tiempo hasta que se fractura en lugar que se hizo la muesca. Lógicamente la lima queda atornillada en la luz del conducto, pero revestida de sellador.

## CONCLUSIONES

Después de haber realizado este trabajo que es fruto de mis - experiencias durante la carrera de Cirujano Dentista y de una in--vestigación de diversos autores, saco en conclusión que para rea--lizar un buen trabajo endodóncico es necesario antes de empezar el tratamiento conocer la anatomía pulpar y radicular de cada diente- y verificar por medio de radiografías si existen anormalidades en- los conductos, que en dientes inirradiculares no hay mayor problema, no así en dientes multirradiculares donde es indispensable conocer la anatomía.

Antes de realizar el tratamiento, el diente por tratar debe - estar aislado perfectamente del resto de la cavidad bucal para evi- tar la contaminación.. Uno de los principales objetivos del trata--miento de conductos, es limpiar la cámara pulpar y conductos radicu- lares de pulpa necrótica, exudados y microorganismos que existan y por lo tanto, para evitar llevar más microorganismos al conducto, - todos los instrumentos que penetren en los conductos así como el - material deberá estar estéril.

Una gran parte de éxito final es el acceso inicial y se debe - recordar siempre que la anatomía interna nos dará la forma del ac--ceso, se eliminará en su totalidad el contenido cameral y radicular y se limará la dentina que no este sana, una vez que la dentina es- te sana, no exista mal olor, dolor, exudados el conducto estará lim- pio, se seca con puntas absorbentes y es necesario esterilizarlo - para que esté listo para ser obturado.

Si los conductos se encuentran estériles pero no se logra un - sellado hermético y completo del conducto radicular durante la obtu ración de nada servirá, ya que habrá filtración de microorganismos, líquidos tisulares desde los espacios peridentales y de nada servi rá la obturación. Por lo tanto para que el tratamiento resulte un éxito es necesario lograr una obturación total. La técnica para - lograr esto dependerá de las condiciones de cada conducto pero la - mejor técnica será siempre la que el operador domine perfectamente.

Una obturación de conductos bien hecha y tolerada es la etapa final de una técnica, y hacer una bella obturación es la prueba de habilidad de los buenos operadores.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ENDODONCIA  
ANGEL LASALA  
TERCERA EDICION 1979  
EDITORIAL SALVAT
  
- 2.- ENDODONCIA  
INGLE BEVERIDGE  
SEGUNDA EDICION 1979  
EDITORIAL INTERAMERICANA
  
- 3.- ENDODONCIA CLINICA  
JHON DOWSON  
PRIMERA EDICION  
EDITORIAL INTERAMERICANA
  
- 4.- FARMACOLOGIA, ANALGESIA Y  
TECNICAS DE ESTERILIZACION  
DR. MARTIN J. DUNN  
PRIMERA EDICION  
EL MANUAL MODERNO
  
- 5.- INVESTIGACIONES  
C.D. TOMAS JUNIO ALDECOA  
MAESTRIA EN ENDODONCIA F.G.  
U.N.A.M.
  
- 6.- LOS CAMINOS DE LA PULPA  
STEPHEN COHEN  
PRIMERA EDICION 1978  
EDITORIAL INTERAMERICANA

7.- PRACTICA ENDODONTICA  
LOUIS I. GROSSMAN  
CUARTA EDICION  
EDITORIAL MUNDI

8.- APUNTES DE LA CATEDRA DE ENDODONCIA  
DR. JAVIER COLLADO F.O.  
U.N.A.M.