

21/ 572



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**Principios Básicos de  
Instrumentación y Obturación  
de Conductos**

**T E S I S**

Que Para Obtener el Título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Presenta

*Eduardo Morán Ocampo*

**MEXICO, D. F.**

**1982**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



c) Infiltración Intraceptal. . . . .	53
d) Inyección Intrapulpar. . . . .	54
F) Aislamiento del Campo Operatorio. . .	54

**CAPITULO IV.**

<b>INSTRUMENTACION BIOMECANICA DEL CONDUCTO. . . . .</b>	<b>60</b>
A) Limas y Ensanchadores. . . . .	61
B) Técnicas de Instrumentación de Con- ductos Ligeramente Curvos. . . . .	64
C) Comparación Entre la Técnica de Re- troceso y Técnicas Tradicionales de .. Ins-trumentación. . . . .	66
D) Técnica del Estado de Ohio y Técnica de la Universidad de California del Sur.	68
E) Fases de la Técnica de Retroceso. . . . .	69

**CAPITULO V.**

<b>OBTURACION DEL CONDUCTO . . . . .</b>	<b>71</b>
<b>RADICULAR . . . . .</b>	<b>71</b>
A) Instrumental. . . . .	71
B) Finalidad de la Obturación. . . . .	74
C) Materiales Empleados en la Obturación del Conducto. . . . .	75
a) Materiales Sólidos. . . . .	77
b) Cementos y Pastas Utilizadas en la obturación del Conducto. . . . .	82
D) Técnicas de Obturación del Conducto.	85
a) Técnica de la Condensación Lateral.	89
b) Técnica del Cono Unico de Plata.	93
c) Obturación con Cono Unico de Gutapercha. . . . .	96

d) Técnica de la Condensación .. .. .	
Vertical. . . . .	97
e) Técnica de la Cloropercha. . . . .	98
f) Técnica del Cono Invertido. . . . .	99
g) Obturación Radicular con Pastas. . . . .	100

<b>CONCLUSIONES</b> .. . . .	<b>102</b>
------------------------------	------------

<b>BIBLIOGRAFIA</b> .. . . .	<b>104</b>
------------------------------	------------

## **I N T R O D U C C I O N**

**El campo de la endodoncia abarcable por el dentista general, se ha ensanchado notablemente desde su casi inexistencia en la era de la infección focal, en que la extracción dental era más bien la regla que la excepción, el tratamiento endodóncico ha aumentado en importancia, hasta que ahora es reconocida internacionalmente como parte integral de la asistencia completa del paciente, un mayor conocimiento de los continuos perfeccionamientos de la técnica del tratamiento han convertido a la endodoncia en parte del tratamiento dental corriente, pues con las técnicas y medicamentos modernos casi todos los dientes con una afección pulpar pueden y deben recuperar su estado sano.**

**La terapéutica endodóncica, se practica actualmente con tal amplitud que en un dentista progresivo ha de estar preparado para ofrecer un tratamiento endodóncico no quirúrgico convencional, en todos los dientes anteriores y posteriores con una anatomía convencional del conducto.**

**Por la superación que el odontólogo debe tener día con día en su práctica diaria hay que actualizarse con las técnicas y medicamentos que a diario surgen.**

## **CAPITULO I**

### **HISTOLOGIA DE LA PULPA**

**La pulpa dental es un tejido conectivo que proviene del mesenquima de la papila dental y ocupa las cavidades pulpares de los canales radiculares. Se trata de un tejido blando que conserva toda la vida un aspecto mesenquimatoso. La mayor parte de las células tiene en los cortes forma estrellada y están unidas entre sí por grandes prolongaciones citoplasmáticas. La pulpa se encuentra muy vascularizada, los vasos principales entran y salen por los agujeros apicales; sin embargo los vasos de la pulpa, incluso los más volúminosos tienen paredes muy delgadas, esto claro está, hace que el tejido sea muy sensible a cambios de presión por que las paredes de la cámara pulpar no pueden dilatarse. Un edema inflamatorio bastante ligero puede fácilmente causar compresión de los vasos sanguíneos y por lo tanto necrosis de la pulpa, ocurrido esto la pulpa puede extirparse quirúrgicamente y el espacio que deja llenarse con material inerte, un diente de este tipo constituye lo que suele llamarse un diente muerto.**

**La pulpa posee muchas terminaciones nerviosas, se han observado en estrecha asociación con la capa de odontoblastos entre la pulpa y la dentina; algunos autores dicen haber observado nervios que penetran en los túbulos de la pulpa, pero según sabemos no parece que se extiendan en los mismos más que una corta distancia.**

**Morfología de la pulpa:** La forma y la microestructura de la pulpa dental cambia, ya sea en forma natural con la edad, o anormalmente debido a los estímulos externos. Los cambios producidos por éstos últimos son con frecuencia rápidos.

El tejido conectivo de la pulpa es gelatinoso, debido a esta propiedad puede quitarse (extirparse) del diente sin perder su forma. La porción más grande de la pulpa está contenida en la corona. El perfil de la pulpa corresponde generalmente el de la superficie externa de la corona. Las extensiones de la masa central de la pulpa dentro de las cúspides y en los bordes se llaman cuernos pulpares. La pulpa de la corona tiene su volumen máximo y reproduce más fielmente la forma de la corona cuando el diente surge por primera vez en la cavidad bucal. Desde este punto los depósitos de dentina primaria y secundaria reducen el tamaño de la cámara pulpar. La formación de dentina en molares ocurre rápidamente en el piso de la cámara pulpar y menos rápidamente en el techo y por último a los lados. Por tanto la forma de la pulpa se altera más rápidamente en su eje vertical.

La microestructura de la pulpa dental cambia desde sus etapas de desarrollo a través de la vida adulta; la pulpa se origina del mesenquima y en dientes jóvenes muestra muy pocos cambios excepto por el establecimiento en vasos sanguíneos y linfáticos e inervación.

Las papilas dentales o pulpas en el desarrollo consisten de una capa periférica de odontoblastos, un centro de células mesenquimatosas y fibroblastos y una red de fibrillas precolágenas (reticulares o argirófilas). Los vasos sanguíneos se desarrollan en la papila dental a corta distancia de la capa odontoblástica en la etapa temprana de la campana. La cantidad de vasos sanguíneos aumenta rápidamente al iniciarse la formación de dentina. El período exacto en que aparecen nervios es hasta ahora desconocido.

Las pulpas jóvenes en las que no progresa la dentinogénesis presentan cuatro regiones: La mayor es la parte central que forma la masa principal de la pulpa, las otras regiones se encuentran en sus límites externos y están con-

finadas a las 100 micras periféricas o menos. La capa odontoblástica constituye el límite externo de la pulpa. La zona pobre en células de Weil queda por debajo de los odontoblastos y la zona rica en células está entre la anterior y el centro de la pulpa, los odontoblastos están presentes normalmente durante toda la vida de la pulpa incluso aunque no siempre se ocupan de formar dentina.

Los odontoblastos se encuentran localizados en la periferia de la pulpa sobre la pared pulpar y cerca de la pre-dentina, son células dispuestas en empalizada, en una sola hilera ocupada por dos o tres células, la cual recibe el nombre de membrana de Eboris por tener un parecido a un epitelio pseudoestratificado. El cuerpo del odontoblasto de cara a la superficie interna de la dentina posee un proceso citoplasmático que se extiende dentro del tubillo dentinario. Se estima que dentro de estas prolongaciones se encuentran contenidas las tres cuartas partes del protoplasma odontológico. Las prolongaciones protoplasmáticas del odontoblasto dentro del túbulo dentinario recibe el nombre de fibras de Tomes. De cara del otro polo interno del odontoblasto se encuentra una zona libre de células, a la cual se le denomina zona de Weil o sub-odontoblástica tiene de una a cinco capas celulares de grosor. Las células son cuboidales o cilíndricas, ya que las células altas están a menudo asociadas a formación de dentina, muchos científicos consideran las células alargadas como activas y las cuboidales como en reposo. Este concepto tiende a ser sostenido por el hecho de que los estudios con microscopio electrónico revelan que las células altas contienen organelos numerosos particularmente aparatos de Golgi y tienen retículo endoplásmico. Las células cuboidales tienen pocos organelos y el núcleo ocupa la mayor parte del cuerpo celular.

Zona de Weil es una región de aproximadamente 40 micras de anchura por debajo de los odontoblastos contiene relativamente pocas células. Esta área se conoce como zona de Weil libre de células o más adecuadamente zona pobre en células. Las células que se encuentran en esta región aunque disminuidas en número, incluyen fibroblastos y células mesenquimatosas. Los fibroblastos producen y manifiestan fibrillas. Las células mesenquimatosas están generalmente cerca de los capilares, ambas células pueden di-

ferenciarse en odontoblastos si se presenta la necesidad. Hay macrófagos para protección. El área intercelular está ocupada por fibrillas reticulares y sustancias fundamentales. Nervios y vasos sanguíneos pasan a través de la zona de Weil para llegar a los odontoblastos y a la predentina.

**Zona rica en células.** La región más hacia la pulpa de la zona de Weil contiene numerosas células y se conoce según esto como zona rica en células. También se encuentra en la pulpa redicular aunque ahí no es tan conspicua.

En el centro de la pulpa se encuentra la masa central del tejido conectivo dental. La mayor parte de elementos celulares, así como grandes estructuras sanguíneas linfáticas y nerviosas se localizan ahí en un almacén de fibrillas y sustancias fundamentalmente.

Las células de la pulpa propiamente dicha son en su mayor parte fibroblastos, las células mesenquimatosas son pocas y están siempre al centro de la pulpa, confinadas al lecho capilar, las células de defensa como histiocitos, células plasmáticas linfocitos, poliblastos y eosinófilos son también escasos bajo condiciones normales.

Los vasos sanguíneos entran al diente y salen de él por el agujero apical y el conducto radicular. Las arteriolas que se introducen en la cámara pulpar desde la raíz empiezan a ramificarse rápidamente. Algunas se dirigen hacia el margen de la pulpa donde forma una red capilar densa bajo la capa odontoblástica.

Otras forman lechos capilares en el centro de la pulpa. Pero éstos son menos densos que los que están bajo los odontoblastos. Las vénulas drenan los plexos capilares subodontoblásticos y del centro de la pulpa y se desbocan en vénulas más grandes que se llevan la sangre de la cámara pulpar por el conducto radicular.

Los vasos linfáticos no se distinguen microscópicamente de los vasos sanguíneos porque los capilares y las vénulas de la pulpa no son típicos morfológicamente.

Algunos científicos creen que los vasos linfáticos no están presentes en la pulpa dental pero las investigaciones empleando percusión con aplicación tópica e inyección sugiere fuertemente la presencia de conductos linfáticos en la pulpa.

Las substancias que a menudo dejan un trazo que pueden recuperarse tienden a indicar que los pasajes por los que fluyen líquidos tisulares (linfa dental) incluyen áreas de los túbulos de dentina, zonas subodontoblásticas, centros de pulpa, conductos radiculares y agujeros apicales. Se cree que los vasos linfáticos están colocados alrededor y siguen el curso de vasos sanguíneos y nerviosos. Los conductos linfáticos que drenan al ligamento periodóntico se encuentran como los de la pulpa en la base del alveolo, cerca del agujero apical.

Los nervios de la pulpa dentaria penetran también por el foramen apical, generalmente son idénticos a los de las arterias que los acompañan. Frecuentemente arterias y nervios se dividen varias veces antes de entrar al diente. Una de sus ramas se desvía lateralmente para abastecer al fondo del alveolo con vasos sanguíneos y nervios y a las que quedan ascienden por el conducto radicular por la cámara pulpar. Los nervios y las arterias raramente se dividen en el conducto radicular.

Se encuentran en la pulpa dos unidades de organización de nervios: La primera es el haz típico o fascículo, que está compuesto por fibras y nervios, fibrillas del tejido conectivo, células de Schwann y diminutos vasos sanguíneos. La segunda unidad de organización es aquella en que las fibras nerviosas forman una vaina a la arteria. Debido a su localización y a su orientación, estos nervios es frecuente en pulpas dentales, es extraño encontrarla en forma en otros tejidos del cuerpo.

En la pulpa se encuentran nervios mielinizados y no mielinizados. Estructuralmente estos elementos son los mismos que en otros tejidos. Las fibras no mielinizadas estimulan a los músculos de las fibras lisas de los vasos sanguíneos para que se contraigan y de este modo controlan el tamaño del conducto vascular. Los vasos contraídos con su

lumen más pequeño reducen el flujo sanguíneo. Las fibras no mielinizadas pueden separarse del haz nervioso o de la arteria para dirigirse a la capa muscular del otro vaso sanguíneo al que van a inervar. Estas fibras nerviosas terminan como prolongaciones muy pequeñas en forma de glóbulos o púas sobre la superficie de células de músculo liso. Las fibras mielinizadas son las más numerosas en la pulpa, su destino final es la periferia de la pulpa. A medida que se aproximan a la zona libre de células se desprende la vaina de mielina. Cada fibra da lugar entonces a una serie de ramificaciones que producen una red densa conocida como plexo de Rschkow.

Algunas de las ramificaciones pasan entre los odontoblastos para entrar a la preentina, otras se extienden dentro de los túbulos de dentina con las prolongaciones odontoblásticas, pero la mayor parte rodea las bases de las prolongaciones odontoblásticas y regresa a la pulpa.

**Morfología de la pulpa radicular.** Las raíces suelen ser estructuras cónicas que están incluidas en los alveolos dentales mediante el ligamento periodóntico. A veces son rectas pero más a menudo se curvan ligeramente cerca de la punta o apex. Se encuentran en la corona con el cuello. La pared interna está compuesta de dentina y la externa de cemento. La dentina y el cemento son continuos desde el cérvix hasta la punta. Excepto por algunos conductos a veces presentes que van desde el tejido periodóntico hasta la pulpa radicular. Esto s pequeños conductos son llamados conductos laterales, conductos accesorios, conductos secundarios o ramificaciones apicales.

El tejido contenido en los conductos accesorios es idéntico al de la pulpa radicular.

El volumen de la pulpa radicular, es también mayor **exactamente después** de la erupción del diente y la pulpa radicular así mismo gelatinosa. Difiere de la pulpa de la corona, en que está compuesta principalmente por arterias, venas y nervios. Las células del tejido conectivo son mucho menores en número y excepto por la capa odontoblástica las otras zonas no son conspicuas.

El agujero apical es la abertura del conducto radicular, es por esta abertura por donde entran al diente y salen de él arterias, venas y nervios. El tamaño y la localización de las aberturas no son siempre los mismos, pero son mayores inmediatamente sobre el extremo de la raíz. Ya que las raíces pueden crecer más duramente toda la vida del diente los agujeros apicales pueden hacerse más pequeños y desviarse según el nuevo crecimiento. En algunos dientes se encuentran los agujeros apicales en la punta de la raíz, pero más a menudo se presentan hacia los lados de la raíz.

A medida que se deposita dentina y esmalte va apareciendo la forma de la futura corona. Aparecen nuevos ameloblastos, de manera que empieza a formarse esmalte a todo lo largo de lo que será la futura línea de unión de la corona anatómica y la raíz mientras se inducen las células de la papila dental, para diferenciarse en odontoblastos. Téngase presente que las células del órgano del esmalte que se transforman en ameloblastos y constituyen su capa interna son continuas en la zona de unión entre la corona y la raíz.

## **CAPITULO II**

### **ANATOMIA RADICULAR**

El desbridamiento (limpieza) adecuado del sistema de conductos radiculares y la obturación completa del espacio del conducto radicular, son la base de un tratamiento endodóncico satisfactorio. La anatomía del conducto radicular impone los parámetros en función de los cuales se lleva a cabo el tratamiento de los conductos radiculares y que pueden afectar directamente las probabilidades de éxito de dicho tratamiento.

La anatomía de los conductos radiculares de cada diente posee características comunes con los demás dientes, así como numerosos rasgos atípicos que pueden servir de guía para realizar un tratamiento endodóncico satisfactorio. La anatomía esperada del conducto radicular no sólo impone el tamaño de la fresa que será utilizada para crear la abertura adecuada, lógico que ayudará a resolver los problemas que surgen durante el tratamiento. Por tanto un conocimiento cabal de la anatomía de los conductos radiculares, desde la entrada hasta la obturación, es esencial para aumentar las probabilidades de un tratamiento favorable.

Es indispensable el conocimiento, lo más exacto posible, de la morfología de las piezas dentarias y la anatomía de sus cavidades pulpares, antes de emprender la terapia endodóncica de un diente permanente.

No es posible limpiar, ampliar, terminar y obturar la cavidad pulpar de una pieza dentaria correctamente, sin co-

nocer antes la anatomía de los conductos radiculares ya que el operador puede encontrar variaciones en cuanto al número, forma, tamaño, divisiones, curvaturas y diferentes estados de desarrollo.

**Incisivos Centrales Superiores.**— Generalmente se considera que los incisivos centrales superiores son los más fácilmente de tratar debido a la anatomía poco complicada de su conducto radicular. Presenta una sola raíz de forma generalmente cónica y tiene un conducto único.

Longitud del diente	
Longitud promedio	23.1 mm
Longitud máxima	26.0 mm
Longitud mínima	19.2 mm
Margen	6.8 mm

**Conducto:**

Un solo conducto	Recto en un	75%
	Curva distal en un	8%
	curva mesial en un	4%
	Curva vestibular en un	9%
	Curva lingual en un	4%

Radiográficamente en una vista lingual, el incisivo central superior se apreciará que la pulpa es más ancha en sentido mesiodistal, la curvatura del ápice si es que existe hacia distal y va a ver un segundo grado de inclinación mesioaxial del diente.

En cambio en una vista distal se apreciarán detalles que no se ven en una vista lingual. Se verá un hombro lingual en el punto de unión de la cámara con el conducto, una amplia extensión vestíbulo lingual de la pulpa y 29 grados de inclinación linguo axial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical, a mitad de la raíz y tercio apical.

En un corte cervical la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y muy ancha en el sentido mesio distal.

En la mitad de la raíz la sección del conducto sigue siendo ovalada.

En el tercio apical va a tener una forma bastante ovalada.

En cambio en un diente adulto con abundante dentina secundaria, en una vista lingual la radiografía revelará una retracción total de la pulpa, un conducto aparentemente recto y 2 grados inclinación mesioaxial del diente.

En una vista distal; la pulpa se verá estrecha en sentido vestibulolingual, el tamaño del hombro lingual va a estar reducido, la curvatura del ápice hacia vestibular en un 9% de los casos, 29 grados de angulación linguoxial del diente.

En cortes transversales, como en cervical el conducto de sección ligeramente ovalada se torna progresivamente más circular. En la mitad de la raíz, la sección del conducto varía de ligeramente ovalada a circular. En el tercio apical el conducto suele ser de sección circular en pacientes de edad avanzada.

**Incisivo Lateral Superior.**— Al igual que el central superior, se le considera al lateral superior, pues también en la mayoría de los casos su conducto radicular es recto y la sección transversal es muy parecida a la forma de la corona y de la raíz.

Longitud del diente	
Longitud promedio	23.1 mm
Longitud máxima	26.0 mm
Longitud mínima	19.2 mm
Margen	6.8 mm

### Conducto.

Un solo conducto recto 30%

#### Curvatura de la raíz

Curva distal 53%

Curva mesial 3%

Curva vestibular 4%

Curva lingual 4%

Curva en bayoneta y gradual 6%

En dientes radiográficamente en una vista lingual del lateral superar, extensión de los cuernos pulpares, el ancho mesiodistal de la pulpa, la curvatura del ápice hacia distal en un 53% de los casos y 16 grados de inclinación mexioaxial del diente.

En la vista distal se verá un hombro lingual en la unión de la cámara con el conducto, amplia extensión vestibulo-lingual de la pulpa y habrá 29 grados de angulación linguo-axial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical, el conducto es ligeramente ovalado y se torna progresivamente más circular. En la mitad de la raíz, la sección del conducto varía de ligeramente ovalado a curvo. En el tercio apical, el conducto suele ser de sección circular en los pacientes de edad avanzada.

Canino Superior.— Por lo general, la anatomía del conducto radicular imita la de la sección transversal de la corona y de la raíz.

Longitud del diente	
Longitud promedio	27.3 mm
Longitud máxima	33.3 mm
Longitud mínima	23.3 mm

Margen	11.0 mm
Conducto	
Un Solo conducto	100%
Curva de la raíz	
Recto	39%
Curva distal	32%
Curva mesial	0%
Curva vestibular	13%
Curva lingual	7%
Curva en bayoneta y gradual	7%
Dislaceración	2%

**Radiográficamente en una vista lingual se verá la extensión coronaria de la pulpa, la pulpa estrecha en sentido mesiodistal, curvatura del ápice hacia distal en un 32% de los casos y 6 grados de inclinación distoaxial del diente.**

**En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y ápice de la raíz.**

**En cervical, la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y más anchas en sentido vestibulolingual. En la mitad de la raíz, el conducto sigue siendo de sección ovalada. En el tercio apical el conducto es recto en el 39% de los casos generalmente de forma circular.**

**En la vista lingual de un canino con abundante dentina secundaria, la radiografía revelará retracción total de la pulpa, un conducto recto en un 39% de los casos y 6 grados de angulación distoaxial del diente.**

**En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical se apreciará con mayor detalle.**

**En cervical la sección del conducto es ligeramente ovalado.**

En la mitad de la raíz, el conducto es más pequeño pero sigue siendo de sección ovalada.

En el tercio apical la sección del conducto se va tornando progresivamente más circular.

**Primer Premolar Superior.**— Normalmente es un diente de dos raíces con dos conductos separados en dirección vestibulolingual.

<b>Longitud del diente</b>		
Longitud promedio		22.3 mm
Longitud máxima		25.8 mm
Longitud mínima		18.8 mm
Margen		7.0 mm
<b>Conductos</b>		
1 Conducto 1 foramen		9 %
2 Conductos 1 foramen		13.0%
2 Conductos 2 forámenes		72.0%
3 Conductos 3 forámenes		6.0%
<b>La curvatura de la raíz si es única.</b>		
Recta		38 %
Distal		37 %
Mesial		0
Vestibular		15 %
Lingual		3 %
En bayoneta		0
<b>Curvatura de raíces dobles.</b>		
<b>Raíz Vestibular</b>		<b>Raíz Palatina</b>
Recta	28%	45%
Distal	14%	14%

Mesial	0	0
Vestibular	14%	28%
Lingual	36%	9%
En bayoneta	8%	0

En la vista vestibular, si la radiografía es tomada ligeramente desde mesial revelará: El ancho mesiodistal de la pulpa, presencia de los conductos, conductos aparentemente rectos y 10 grados de inclinación distoaxial del diente.

En una vista mesial del mismo diente apreciaremos otros detalles: como la altura de los cuernos pulpares, amplia extensión vestibulo lingual de la pulpa, dos raíces separadas y divergentes, cada una con un solo conducto recto y 6 grados de angulación vestibulo axial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical se podrá apreciar con mayor detalle la anatomía del conducto. En el tercio cervical la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y muy amplia en sentido vestibulo-lingual. En el corte a mitad de la raíz, los conductos con solamente ligeramente ovalados. Y en el tercio apical los conductos son circulares.

En dientes adultos, la vista vestibular nos presentará una retracción total de la pulpa y un aspecto tubular de la misma, en esta vista se verá un solo conducto y tendrá 10 grados de inclinación distoaxial del diente.

En la vista mesial del mismo diente se verá una retracción pulpar y la cámara pulpar se verá achatada, el ancho vestibulolingual nos revelará que la pulpa tiene forma de cinta y no tubular, veremos una sola raíz con dos conductos paralelos y un solo foramen apical, también veremos 6 grados de angulación vestibuloaxial del diente.

En cortes transversales a nivel del tercio cervical, mitad de la raíz y tercio apical, podremos apreciar mejor la anatomía del conducto. En el tercio cervical la cámara pulpar es ovalada y muy estrecha, los orificios de entrada a los conductos se hayan en los extremos vestibular y lingual del

piso. En la mitad de la raíz los conductos son de sección circular. En el tercio apical los conductos son de sección circular.

**Segundo Premolar Superior.**— La mayor parte de los segundos premolares superiores son de raíz única, pero también se pueden encontrar en menor número con dos raíces y más rara vez con tres raíces.

<b>Longitud del diente</b>			
Longitud promedio		23.3	mm
Longitud máxima		26.4	mm
Longitud mínima		16.7	mm
Margen		9.7	mm.
<b>Conductos</b>			
1 Conducto 1 foramen		75	%
2 Conductos 2 forámenes		24	%
3 Conductos		1	%
<b>Curvatura de la raíz</b>			
Recto	9.5%	Vestibular	12.7%
Distal	27.0%	Lingual	4.0%
Mesial	1.6%	En bayoneta	20.6%

En una vista vestibular de un segundo premolar con pulpa grande, veremos primeramente una pulpa estrecha en sentido mesiodistal, la curvatura del ápice hacia distal en un 34% de los casos y 19 grados de inclinación distoaxial del diente.

En una vista mesial del mismo diente, se verá una amplitud vestibulolingual que revela que la pulpa es en forma de cinta, una raíz única con un solo conducto grande, tendrá 9 grados de inclinación linguoaxial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y en el tercio apical podremos apreciar mejor la anatomo-

mía del conducto. En el tercio cervical, la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y muy ancha en sentido vestibulolingual, la entrada del conducto está directamente en el conducto. En la mitad de la raíz la sección del conducto sigue siendo ovalada. En el tercio apical el conducto es de sección circular.

En una vista vestibular de un segundo premolar adulto con abundante dentina secundaria, se verá una retracción pulpar y aspecto tubular de la pulpa, imagen radiográfica de dos raíces en un 2% de los casos, raíces en forma de bayoneta en un 20% de los casos y 19 grados de inclinación distoaxial en el diente.

En una vista mesial del mismo diente el ancho que revela la pulpa en sentido vestibulolingual es en forma de cinta y no tubular, bifurcación alta y dos raíces separadas en el tercio apical y vamos a tener 2 grados de inclinación linguoaxial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical podremos apreciar mejor la anatomía del conducto. En el tercio cervical la cámara es muy estrecha y ovalada, se extiende profundamente en la raíz. En la mitad de la raíz se ve la curvatura en bayoneta y las entradas circulares del conducto, en el tercio apical los conductos son circulares.

**Primer Molar Superior.**— Este diente adquirió cierta notoriedad, debido a su anatomía y los numerosos artículos que le han sido dedicados. Con frecuencia es un diente difícil de ver radiográficamente, por causa de la superposición del hueso malar. En general posee tres raíces con gran variedad de curvas y formas.

Longitud del diente	
Longitud promedio	22.3 mm
Longitud máxima	25.0 mm
Longitud mínima	19.6 mm
Margen	5.4 mm

**Conductos de la raíz mesiovestibular.**

1 conducto 1 foramen	38 %
2 conductos 1 foramen	37 %
2 conductos 2 forámenes	25 %

Dirección	Palatina	Mesial	Distal
Recto	40%	21%	54%
Distal	1%	78%	17%
Mesial	4%	0%	19%
Vestibular	55%	0%	0%
Lingual	0%	0%	0%
En bayoneta	0%	1%	10%

En la vista vestibular de un primer molar superior recientemente calcificado con pulpa grande, apreciaremos la cámara pulpar grande, raíces mesiovestibular, distovestibular y palatina, cada una con un conducto, raíces vestibulares ligeramente curvas, la raíz palatina ligeramente curva y la alineación axial vertical del diente.

Vista mesial del mismo diente.— El ancho vestibulolingual de la cámara pulpar, curvatura del ápice de la raíz palatina hacia vestibular en un 55% de los casos, inclinación de las raíces vestibulares hacia vestibular, alineación axial vertical del diente.

En cortes transversales a dos niveles cervical y tercio apical, podremos comprender mejor la anatomía de los conductos. En cervical la pulpa es muy grande en dientes jóvenes. El tercio apical los conductos son de sección circular.

Vista vestibular de un primer molar adulto con abundante dentina secundaria.

Retracción pulpar y pulpa tubular, raíces mesiovestibular, distovestibular y palatina cada una con un conducto, raíces distal y palatina rectas, curvatura del ápice de la raíz

mesial hacia distal 78% de los casos, y la alineación axial vertical del diente.

Vista mesial del mismo diente, retracción pulpar, raíz palatina relativamente recta, inclinación vestibular de las raíces vestibulares, alineación axial vertical del diente.

En cortes transversales a dos niveles para tener una mejor apreciación de la anatomía de los conductos, que son cervical y tercio apical. En el tercio apical el conducto mesiovestibular es curvo y el conducto distovestibular y el conducto palatino son de sección circular.

El contorno triangular de la cámara refleja la anatomía pulpar. Las paredes vestibular y lingual se inclinan hacia vestibular y la pared mesial se inclina hacia mesial para permitir la instrumentación del conducto mesiovestibular muy curvo.

Segundo Molar Superior.— Típicamente, el segundo molar superior posee tres raíces, pero pueden encontrarse segundos molares con dos raíces, generalmente la forma de la corona puede dar una idea de la forma de la cámara pulpar.

**Longitud del diente:**

Longitud promedio 22.2 mm

Longitud máxima 25.2 mm

Longitud mínima 5.1 mm

Número de raíces.— Tres 54%

Fusionadas 46%

**Conductos de la raíz mesiovestibular:**

1 conducto 1 foramen 63

2 conductos 1 foramen 13%

2 conductos 2 forámenes 24%

Dirección	Palatina	Mesial	Distal
Recto	63%	22%	54%
Distal	0%	54%	?
Mesial	0%	0%	17%
Vestibular	37%	?	?
Lingual	0%	?	?
En bayoneta	?	?	9%

Vista Vestibular de un segundo molar superior recientemente calcificado con pulpa grande, apreciaremos la cámara grande, raíces mesiovestibular, distovestibular y palatina, cada una con un conducto, curvatura gradual de los tres conductos, alineación axial vertical del diente.

Vista mesial del mismo diente, el ancho vestíbulo lingual de la cámara pulpar, curvatura gradual de los tres conductos, inclinación de raíces vestibulares hacia vestibular, alineación axial vertical del diente.

En cortes transversales a dos niveles el cervical y el tercio apical, podremos comprender mejor la anatomía de los conductos. En el tercio cervical la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes, en el tercio apical los conductos son esencialmente de sección circular.

El contorno triangular es achatado, pues refleja la anatomía interna de la cámara, se observa que la entrada del conducto distobestivular está más cerca del centro del piso de la cavidad. En una vista vestibular de un segundo molar adulto con abundante dentina secundaria, la radiografía revelará: retracción pulpar y pulpa tubular, aspecto anómalo de una sola raíz y dos conductos, alineación axial vertical del diente.

En una vista mesial del mismo diente: calcificación pulpar, aspecto anómalo de una sola raíz y dos conductos, curvaturas del conducto lingual, alineación vertical del diente.

En cortes transversales a dos niveles en cervical y en tercio apical, podremos comprender mejor la anatomía de los conductos. En el tercio cervical la cámara es ovalada. Tercio apical los conductos son de sección circular.

El contorno ovalado refleja la anatomía interna de la cámara pulpar y la forma de paralelogramo alargado de la superficie oclusal.

**Incisivos centrales y laterales inferiores.**— La mayor parte de los incisivos inferiores son de raíz única con conducto medular largo y estrecho.

Longitud del diente	Central	Lateral
Longitud promedio	21.8 mm	23.3 mm
Longitud máxima	25.1 mm	25.0 mm
Longitud mínima	19.4 mm	21.0 mm
Margen	5.7 mm	4.0 mm
<b>Conductos</b>		
1 conducto 1 foramen	58%	
2 conductos 1 foramen	40%	
2 conductos 2 forámenes	2-3%	
<b>Curvatura de la raíz</b>		
Recto	60%	
Distal	23%	
Mesial	0%	
Vestibular	13%	
Lingual	0%	
Dos conductos	4%	

En una vista lingual de un incisivo de pulpa recientemente calcificada con pulpa grande, se apreciará: la extensión de los cuernos pulpares, ancho mesiodistal de la pulpa, ligera curvatura del hacia distal en 23% de los casos,

hay inclinación mesioaxial del diente el central 2 grados y el lateral 17 grados.

En una vista distal del mismo diente, se verá la presencia de un hombro lingual en punto de unión de la cámara con el conducto, se verá la amplia extensión vestibulolingual de la pulpa 20 grados de angulación linguaxial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical se podrá apreciar mejor la anatomía de los dos conductos. En el tercio cervical la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y más ancha en sentido vestibulolingual. En la mitad de la raíz la sección del conducto sigue siendo ovalada.

En el tercio apical el conducto por lo general es de sección circular.

En la vista lingual de un incisivo adulto con abundante dentina secundaria se verá: una retracción total de la pulpa, conductos aparentemente rectos, la inclinación mesial del diente, el central 2 grados y el lateral 17 grados.

En una vista distal del mismo diente, se verá: el ancho vestibulo de la pulpa, el tamaño reducido del hombro lingual presencia insospechada de una bifurcación de la pulpa en un conducto vestibular y un conducto lingual, y se apreciarán 20 grados de angulación linguoaxial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical, nos podremos dar mejor cuenta de la anatomía de la pulpa y sus conductos. A nivel cervical el conducto es de sección ligeramente ovalada. En la mitad de la raíz dos conductos son esencialmente de sección circular. En el tercio apical los conductos son de sección circular y se desvían hacia vestibular.

**Canino inferior.**— El canino inferior, presenta un conducto pulpar moderadamente estrecho en sentido mesiodistal, pero que puede ser muy ancho en sentido vestibulolingual, en sección transversal, la porción lingual del conducto es casi una rendija en comparación con la porción vestibular más ancha.

<b>Longitud del diente</b>			
Longitud promedio		26.0 mm	
Longitud máxima		27.4 mm	
Longitud mínima		24.6 mm	
Margen		2.8 mm	
<b>Conductos</b>			
1 Conducto		94%	
2 Conductos 2 forámenes		6%	
<b>Curvatura de la raíz</b>			
Recto	68%	Curva lingual	0%
Curva distal	20%	Curva en bayon.	2%
Curva mesial	1%	Dos conductos	2%
Curva vestibular	7%		

En una vista lingual de un canino recientemente calcificado con pulpa grande, veremos la extensión coronaria de la pulpa, la pulpa se estrecha en sentido mediodistal la curvatura del ápice hacia distal en un 20% de los casos y 13 grados de inclinación mesioaxial del diente.

En la vista distal del mismo diente, se apreciará: la amplia extensión vestibulolingual de la pulpa, se verá el conducto estrecho en el tercio apical de la raíz, la curvatura del ápice hacia vestibular en un 7% de los casos, y 15 grados de angulación linguoaxial del diente.

En cortes transversales a nivel cervical mitad de la raíz y tercio apical, nos daremos cuenta de la anatomía de los conductos. En el tercio cervical la pulpa es muy amplia en los dientes jóvenes, más amplia en sentido vestibulolingual. En la mitad de la raíz, el conducto sigue siendo de sección ovalada. En el tercio apical el conducto generalmente es de sección circular y curvo.

En una vista lingual de un canino adulto con abundante dentina secundaria, se verá: la retracción total de la pul-

pa, ligera curvatura del conducto hacia distal en un 20% de los casos y 13 grados de inclinación mesioaxial del diente.

Vista distal del mismo diente, la pulpa estrecha en sentido vestibulolingual y 15 grados de inclinación linguoaxial del diente. La entrada del conducto se encuentra localizada hacia vestibular y la curvatura del ápice en 7% de los casos.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz del conducto es más pequeño, pero sigue siendo de sección ovalada. En el tercio apical, la sección del conducto se va tornando progresivamente más circular.

**Primer peemolar inferior.**— Como grupo, los premolares inferiores son provablemente los dientes más difíciles de tratar, aunque la razón no es muy evidente. Quizá la causa más probable sea la gran variación observada en la morfología de los conductos radiculares. Los premolares inferiores dan lugar a una cantidad desproporcionada de fracasos endodóncicos en dientes que a primera vista, parecen ser casos sin problemas.

<b>Longitud del diente</b>			
Longitud promedio		22.9 mm	
Longitud máxima		24.2 mm	
Longitud mínima		21.2 mm	
Margen		3.0	
<b>Conductos</b>			
1 conducto 1 foramen		73.5%	
1 conducto 2 forámenes		6.5%	
2 conductos 2 forámenes		19.5%	
3 conductos		0.5%	
<b>Curvatura de la raíz</b>			
Recto	48%	Vestibular	2%

Distal	35%	Lingual	7%
Mesial	0%	En bayoneta	7%

En una vista vestibular de un primer premolar recientemente calcificado con pulpa grande, se verá: la pulpa estrecha en sentido mesiodistal, presencia de un conducto pulpar, se apreciará el conducto relativamente corto y habrá 14 grados de inclinación distoaxial de la raíz.

En la vista mesial del mismo diente; altura de los cuernos pulpares, pulpa amolia en sentido vestibulolingual, curvatura del ápice hacia vestibular en un 2% de los casos, y tendrá 10 grados de angulación lingoaxial, de la raíz.

En cortes transversales a nivel cervical mitad de la raíz y tercio apical, nos daremos mejor cuenta de la anatomía del conducto. En el tercio cervical, la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes y muy amplia en sentido vestibulolingual.

En la mitad de la raíz del conducto, sigue siendo de sección ovalada. En el tercio apical el conducto por lo general es de sección ovalada.

En una vista vestibular de un primer premolar adulto con abundante dentina secundaria, vamos a apreciar radiográficamente: la retracción de la pulpa y aspecto tubular de la misma, la imagen radiográfica nos presentará un solo conducto y tendrá 14 grados de inclinación lingoaxial de la raíz.

En una vista mesial del mismo diente, podremos apreciar la pulpa coronaria en forma de cinta en sentido vestibulolingual, se verá una sola raíz con conducto bifurcado a mitad de la raíz y foramen apical único y 10 grados de angulación lingoaxial de la raíz.

En cortes transversales a nivel cervical: en mitad de la raíz nos daremos mejor cuenta de la anatomía de los conductos. En el tercio cervical la cámara es ovalada y muy estrecha. En la mitad de la raíz las dos ramas de los

conductos son de sección circular. En el tercio apical el conducto es de sección circular.

**Segundo premolar inferior.**— La anatomía del conducto radicular del segundo premolar inferior, es casi idéntica a la del primer premolar con sus múltiples variaciones, por fortuna estas variaciones son menos frecuentes que en el primer premolar.

<b>Longitud del diente</b>			
Longitud promedio		22.3 mm	
Longitud máxima		25.0 mm	
Longitud mínima		19.3 mm	
Margen		5.7 mm	
<b>Conductos</b>			
1 conducto y foramen		85.5%	
2 conductos 1 foramen		1.5%	
2 conductos 2 forámenes		11.5%	
<b>3 conductos</b>			
<b>Curvatura de la raíz</b>			
<b>Recto</b>	<b>39%</b>	<b>Lingual</b>	<b>3%</b>
<b>Distal</b>	<b>40%</b>	<b>En bayoneta</b>	<b>7%</b>
<b>Mesial</b>	<b>0%</b>	<b>Trifurcación</b>	<b>1%</b>
<b>Vestibular</b>	<b>10%</b>		

En una vista vestibular de un segundo premolar inferior recientemente calcificado con la pulpa grande, radiográficamente veremos: el ancho mesiodistal de la pulpa. La curvatura del ápice hacia distal en un 40% de los casos, 10 grados de inclinación distoaxial de la raíz.

En una vista mesial del mismo diente, se verá: la pulpa coronaria en forma de cinta, amplia en sentido vestibulolingual, una sola raíz con fiburcación pulpar en tercio apical y menos 34% de angulación vestibulolingual.

En cortes transversales a tres niveles podremos apreciar mejor la anatomía de los conductos, estos cortes se realizarán a nivel cervical, tercio medio de la raíz y tercio apical. En el tercio cervical la pulpa es grande en los dientes jóvenes, muy ancha en sentido vestibulolingual.

En una vista vestibular de un segundo premolar adulto con abundante dentina secundaria, la radiografía si está tomada ligeramente desde mesial revelará: retracción pulpar y aspecto tubular de la pulpa, va a ver una curvatura distal del tercio apical de la raíz en 40% de los casos y se verá 10 grados de angulación distoaxial de la raíz.

En vista mesial del mismo diente podremos ver: la pulpa en forma de cinta en sentido vestibulolingual, tendrá 34 menos de angulación vestibuloaxial de la raíz y los conductos en su entrada serán muy pequeños.

En cortes transversales a tres niveles, podremos apreciar mejor la anatomía de los conductos, los cuales se realizarán a nivel cervical, tercio medio y tercio apical. En el tercio apical el conducto es de sección circular. En la mitad de la raíz el conducto no es tan ovalado como en el tercio cervical. En el tercio cervical la cámara es ovalada y estrecha.

**Primer molar inferior.**— Típicamente el primer molar inferior es de dos raíces: una raíz mesial que contiene dos conductos radiculares distintos y una raíz distal con un conducto radicular más grande.

Longitud del diente	
Longitud promedio	22.0 mm
Longitud máxima	25.0 mm
Longitud mínima	19.3 mm
Margen	5.7 mm

Conductos distales		Conductos mesiales	
1 conducto 1 foramen	92%	1 conducto 1 foramen	13%

2 cond. 1 foramen	5%	2 conductos 1 foramen	49%
2 cond. 2 forámenes	3%	2 cond. 2 forámenes	38%

DIRECCION	MESIAL	DISTAL
Recto	16%	74%
Distal	84%	21%
Mesial	0%	5%
Vestibular	0%	0%
Lingual	0%	0%

En una vista vestibular de un primer molar inferior recientemente calcificado con pulpa grande, se apreciarán: las raíces mesial y distal con un solo conducto, la raíz será vertical en un 74% de los casos, la curvatura de la raíz mesial en un 84% tendrá una inclinación distoaxial el diente.

En una vista mesial del mismo diente, se verá la raíz mesial única con dos conductos, tendrá menos 58% grados de inclinación vestibuloaxial de las raíces.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical podremos apreciar mejor la anatomía de la raíz en el tercio cervical, la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes.

En una vista distal de una radiografía, podremos apreciar detalles que no se ven en la radiografía común, como será la altura de los cuernos pulpares distales y el conducto distal en forma de cinta.

En una vista distal de un primer molar inferior adulto con abundante dentina secundaria, apreciaremos retracción pulpar y pulpa tubular, las raíces mesial y distal que aparentemente contienen un conducto cada una de ellas, la curvatura mesial de la raíz distal en un 5% de los casos, y la curvatura distal de la raíz mesial en un 84% también veremos la inclinación distoaxial del diente.

En una vista mesial del mismo diente, veremos: la retracción pulpar, la raíz mesial con dos conductos con foramen único y tendrá menos 58 grados de inclinación vestibuloaxial de las raíces.

En cortes transversales a tres niveles como es en cervical, mitad de la raíz y tercio apical. En cervical la pulpa se encuentra reducida de tamaño. En mitad de la raíz los conductos son circulares. En el tercio apical los conductos son de sección circular.

En una vista distal del mismo diente, habrá retracción pulpar en la raíz distal, se verán dos conductos y no un solo conducto que es lo corriente, tendrá la raíz distal y mesial una inclinación vestibuloaxial de las raíces.

Segundo molar inferior.— El segundo molar inferior tiene dos raíces con tres conductos por lo general.

<b>Longitud del diente</b>	
Longitud promedio	21.7 mm
Longitud máxima	25.8 mm
Longitud mínima	19.0 mm
Margen	6.8 mm

#### Conductos

Conductos mesiales		Conductos distales	
1 conducto 1 foramen	13%	1 conducto 1 foramen	92%
2 conductos 1 foramen	49%	2 conductos 1 foramen	5%
2 cond. 2 forámenes	38%	2 cond. 2 forámenes	3%

#### Curvatura de las Raíces

DIRECCION	RAIZ UNICA	RAIZ MESIAL	RAIZ DISTAL
Recta	53%	27%	58%
Distal	26%	61%	18%
Mesial	0%	0%	10%

Vestibular	0%	4%	4%
Lingual	2%	0%	0%
En Bayoneta	19%	7%	6%

Vista vestibular de un segundo molar recientemente calcificado con pulpa grande se observará en la radiografía que la raíz mesial y distal que aparentemente tienen un conducto cada una de ellas, la curvatura mesial de la raíz distal en un 18% de los casos, la curvatura en bayoneta de la raíz mesial en un 7% de los casos, y la inclinación distoaxial del diente.

En una vista mesial del mismo diente, la raíz mesial se verá con dos conductos, curvatura lingual de la raíz mesiovestibular, curvatura en S de la raíz mesiolingual y por último tendrá menos 62 grados de inclinación vestibuloaxial de las raíces.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical, podremos apreciar mejor la anatomía de los conductos. En cervical la pulpa es muy grande en los dientes jóvenes. En mitad de la raíz los conductos son de sección ovalada. En el tercio apical los conductos son circulares.

En una vista distal del mismo diente, radiográficamente se verán los cuernos pulpares distales y el conducto distal en forma de cinta.

En una vista vestibular de un segundo molar adulto con abundante dentina secundaria se verá la retracción pulpar y la pulpa tendrá forma de tubular, las raíces mesial y distal aparentemente se verán con un solo conducto cada una de ellas, la raíz distal se verá recta en un 58% de los casos y una curvatura distal de la raíz mesial en un 84% de los casos y por último apreciaremos la inclinación distoaxial de las raíces.

En cortes transversales a nivel cervical, mitad de la raíz y tercio apical, podremos apreciar mejor la anatomía de los conductos. En cervical hay retracción pulpar, en mi-

tad de la raíz los conductos son ligeramente ovalados. Por último en el tercio apical los conductos son de sección circular.

En una vista distal del mismo diente se verá retracción pulpar, raíz distal única con un solo conducto que es lo corriente y la inclinación vestibuloaxial del diente.

## CAPITULO III

### PROCEDIMIENTOS PREOPERATORIOS AL TRATAMIENTO ENDODONCICO

Antes de comenzar las maniobras correspondientes al tratamiento del conducto propiamente dicho, es preciso llevar a cabo una serie de procedimientos preoperatorios. (Previa historia clínica y valoración del caso).

- 1.— Se necesitan radiografías, primero como auxiliares del diagnóstico y luego periódicamente durante el tratamiento.
- 2.— Hay que ordenar los elementos e instrumentos especiales para endodoncia y tenerlos listos para usarlos.  
Hay que anestesiar el diente afectado o la zona circundante.
- 3.— La colocación del dique de caucho requiere: a veces maniobras especiales.

A) La radiografía en endodoncia.— Ningún otro adelanto científico ha contribuido, tanto al mejoramiento de la salud dental como el descubrimiento de las notables propiedades de los rayos catiónicos por el profesor Wilhelm Konrad Roentgen, en noviembre de 1895. Las posibilidades de su aplicación en Odontología, fueron entrevistas catorce días después del anuncio de Roentgen, cuando el Doctor, Otto Walkoff tomó la primera radiografía dental de su propia boca. Cinco meses después en Estados Unidos, el Doc-

tor William James describió el aparato de Roentgen y mostró varias radiografías. Tres meses más tarde, el Doctor C. Edmund Kells impartió las primeras enseñanzas sobre el uso de los Rayos X para establecer la longitud del diente durante el tratamiento de conductos.

Estaba tratando de obturar el conducto de un incisivo central superior, declaró Kells más tarde, "se me ocurrió colocar un alambre de plomo dentro del conducto y tomar una radiografía para ver si llegaba hasta el extremo de la raíz, el alambre apareció con gran nitidez en el conducto.

Un año más tarde (1900), el Doctor Weston A. Price "llamó la atención sobre el hecho que las obturaciones incompletas sobre los conductos eran visibles en las radiografías". En 1901, Price sugería que se utilizaran radiografías para verificar si los conductos estaban obturados.

Aunque estos intentos iniciales rara vez se servían para establecer el diagnóstico, marcaron el comienzo de una nueva era para la odontología. Por primera vez los odontólogos podían ver los tratamientos dentales pasados, tratamientos hechos sin saber qué había debajo de la encía. Ni qué decir que los hallazgos calamitosos deben de haber descorazonado a los profesionales concientes. Incluso actualmente con todos los perfeccionamientos modernos, la facilidad con que se trabaja y la reducción de los riesgos, un sector desalentador de nuestra profesión sigue defraudando al público al no utilizar las radiografías con toda la magnitud de su potencial.

La aplicación total de los rayos X, la interpretación radiográfica están fuera del alcance. Aquí explicaremos la utilización de las radiografías en endodoncia. Baste decir que la radiografía es absolutamente necesaria para el tratamiento de conductos.

## Aplicción de la radiografía en endodoncia.

Los rayos X se usan en el tratamiento endodónico para:

- 1.— Un mejor diagnóstico de las alteraciones de los tejidos duros de los dientes y estructuras periradiculares.
- 2.— Establecer el número, localización, forma, tamaño y dirección de las raíces y conductos radiculares.
- 3.— Estimar y confiar la longitud de los conductos radiculares antes de la instrumentación.
- 4.— Localizar conductos difíciles de encontrar o de descubrir, conductos pulpares insospechados mediante el examen de la posición de un instrumento en el interior de la raíz.
- 5.— Ayudar a localizar una pulpa muy calcificada o muy retraída, o ambas cosas.
- 6.— Establecer la posición relativa de las estructuras en la dimensión vestibulolingual.
- 7.— Confirmar la posición y adaptación del cono principal de obturación.
- 8.— Ayudar a evaluar la obturación definitiva del conducto.
- 9.— Completar el examen de labios, carrillos y lengua para localizar fragmentos dentarios fracturados u otros extraños y después lesiones traumáticas.
- 10.— Localizar un ápice difícil de encontrar durante la cirugía periapical, usando como referencia un objeto opaco colocado al lado del ápice.
- 11.— Confirmar antes de suturar que se han quitado todos los fragmentos dentarios y todo exceso de material de obturación.
- 12.— Evaluar en radiografías de control a distancia, el éxito o fracaso del tratamiento endodónico.

## Limitaciones de la Radiografía.

Las radiografías tienen algunas limitaciones en el tratamiento de conductos, ya que simplemente sugieren y no han de ser consideradas como la prueba final definitiva al juzgar un problema clínico. El mayor defecto de las radiografías se relaciona con sus características físicas, es el registro de imágenes proyectadas y como tales sólo aparecen en dos dimensiones en la placa. Como sucede con todas las imágenes proyectadas, estas dimensiones se deforman fácilmente en razón del uso de técnicas incorrectas y de las limitaciones anatómicas. Además, en la película no aparece la dimensión vestibulolingual y si bien hay técnicas para definir la tercera dimensión, se les olvida con frecuencia. Las radiografías son auxiliares esenciales del diagnóstico, pero se les ha de emplear con discreción. Sin embargo es el único medio que permite al endodoncista ver lo que no percibe durante el diagnóstico y el tratamiento. El odontólogo descubrirá que al mejorar sus técnicas radiográficas y su interpretación, también los tratamientos endodóncicos serán más fáciles y exitosos.

**B) Aparatos de Rayos X usados en el Consultorio.—** En los consultorios dentales suelen usar de dos tipos de aparatos de rayos X: uno de kilovoltaje y miliamperaje fijos y cono corto (20 cm). El otro tipo es de kilovoltaje y miliamperaje variables con sus correspondientes selectores con lo cual se usa el cono largo (40 cm) cualquiera de los dos proporciona radiografías adecuadas. Sin embargo cada uno de ellos tiene ventajas en diferentes circunstancias arrojan un resultado más satisfactorio. El sistema de cono largo es mejor para radiografías de diagnóstico, mientras el aparato manuable de cono corto es más apropiado para películas tomadas durante el tratamiento. Todo aparato de rayos X debe ser debidamente protegido y colimado con un diafragma de plomo y filtrado por discos de aluminio para asegurar la protección del paciente y la del profesional y su personal contra las radiaciones. Otra medida de protección, consiste en cubrir al paciente con un delantal de plomo para protegerlo de la radiación secundaria.

**Cono largo.** En la razón de la claridad de los detalles y de la deformación mínima propias de la técnica.

**Cono largo. (13-16), se le prefiere para tomar radiografías preoperatorias o para tomar radiografías de diagnóstico y de control a distancia.**

**Cono corto. Debido a la cantidad de radiografías que se toman durante el tratamiento endodóncico, el odontólogo, que hace tratamientos con cierta frecuencia hallará que el aparato de cono corto, con cabeza pequeña y manuable le ahorra mucho tiempo energía y frustraciones. Aunque la nitidez de la imagen no es tan decisiva para las películas "De trabajo como para las utilizadas en el diagnóstico, cabe señalar que los dos aparatos brindan radiografías adecuadas siempre y cuando se observen los demás principios de la radiografía.**

**Película. Los adelantos de la tecnología industrial han permitido que el tiempo de exposición de la película a fracciones de segundo. Lamentablemente, estas películas de alta velocidad y emulsión gruesa no son ideales para el uso sistemático en endodoncia, ya que no se tornan transparentes con rapidez en el fijador y hace falta bastante tiempo para sacarlas.**

**Las películas "Kodak DF7 radiatized" si son utilizadas con una técnica de revelado rápido, producen radiografías de control inmediato, o de trabajo muy aceptables. Se puede recomendar una película más lenta, que se revela mucho más rápidamente, para todas las películas tomadas durante el tratamiento como son las radiografías para establecer la longitud del diente y del cono principal de obturación, pero todas las radiografías preoperatorias de control a distancia se tomarán con una película de "exposición corta".**

**Es conveniente que los endodoncistas que trabajan con pacientes enviados por otros dentistas usen paquetes de dos películas para tomar las radiografías preoperatorias para diagnósticos, postoperatorios y de control a largo plazo, una serie queda en el consultorio y la otra es enviada al odontólogo que mandó al paciente.**

**Casi siempre se usan películas periapicales de tamaño estándar. Además en todo consultorio debe haber películas oclusales de 5x7.5 cm para ser usadas cuando:**

- 1.— Las lesiones periapicales son tan extensas, que no pueden ser registradas en su totalidad en una sola película periapical.
- 2.— Se van a tratar dos dientes anteriores adyacentes.
- 3.— Hay interés en ver y encontrar lesiones en la cavidad nasal, senos maxilares, techo o piso de la boca.
- 4.— El trauma o la inflamación impiden la abertura normal de la boca, necesaria para colocar y sostener la película periapical.
- 5.— Hay que localizar una estructura, lesión o cuerpo extraño en la dimensión vestibulolingual.
- 6.— Una persona con impedimentos físicos no puede sostener la película en forma corriente.
- 7.— Deseamos detectar fracturas en la parte anterior del maxilar superior e inferior.

Sheingorn aconsejó el uso de películas "oclusales" como placa lateral, para obtener una vista mesiodistal de los dientes anteriores, esto es particularmente útil cuando hay dudas sobre la cantidad y ubicación de conductos múltiples en incisivos inferiores colocando instrumentos en los conductos sospechados y dirigiendo el haz central a través de la zona mentoniana, de izquierda a derecha y no desde adelante hacia atrás, se obtiene una imagen algo deformada, pero valiosa de la anatomía de los incisivos.

La película colocada en sentido paralelo al eje mayor del diente y expuesta por los rayos catódicos perpendicularmente a la superficie de la película, dará imágenes exactas, sin acortamiento ni alargamiento. Si se aplica este principio no es necesario memorizar angulaciones fijas del cono. En el sillón dental moderno y confortable, el paciente se acomoda en posición semi reclinada y no hay necesidad de volver a enderezar la posición cada vez que se toma una radiografía.

Debido a la presencia estorbosa del dique de caucho, las técnicas de colocación de las películas tomadas duran-

te el tratamiento difieren algo de las utilizadas para la colocación de películas preoperatorias, postoperatorias y de control a distancia.

**Radiografías preoperatorias para diagnóstico.**— Estas deben ser las mejores radiografías posibles; para lograrlas, es necesario recurrir a la ventaja de paralelismo, que permite la visualización más exacta de las estructuras, así como la reproductibilidad. Esta última facilita la comparación con las radiografías de control a distancia. Hay dos tipos de dispositivos que simplifican la obtención del paralelismo: El rinn-c-p garantiza películas sin deformación y asegura la angulación correcta del cono, en relación con la película.

Está diseñado para ser utilizado en cualquier zona.

El Snap-a-Ray es un porta película más simple y sirve para todas las regiones, sin embargo, no asegura la correcta colocación del cono como sucede con el X-C-P. Los portapelículas son preferibles al sostén digital de la película por varias razones:

- 1.— Reduce la posibilidad de que la película se desplace y se deforme.
- 2.— Debido a la importancia que actualmente se le concede a los peligros de la radiación, muchos pacientes se niegan a que sus dedos sean expuestos repetidamente.
- 3.— La necesaria abertura bucal, puede ser incómoda y causar la colocación inadecuada de la película. Si es necesario que la película sea sostenida con el dedo, se obtiene paralelismo con el eje mayor del diente empleando rollos de algodón. Por lo general, se coloca un rollo de algodón en sentido horizontal, lingual a las coronas, que actúa como espaciador adecuado para ubicar la película en relación correcta con el diente por examinar. Ocasionalmente debido a la forma restrictiva de la bóveda palatina o a la angulación de los dientes, o a las dos cosas, se requiere de un espaciador más ancho; se pueden usar entonces tres rollos

de algodón. El rollo de algodón no es necesario en las zonas posteriores inferiores.

**Radiografías para conductometría y control inmediato.** Una de las grandes dificultades del tratamiento endodónico, es el de la toma de radiografías con el dique de caucho puesto. Algunos odontólogos, quitan el marco del dique para poder colocar la película y entonces la saliva contamina el campo operatorio. Por ello, es preciso emplear una técnica de colocación que no exija el retiro del marco del dique de caucho. El uso del marco radiotransparente, Starlite Visiframe, o de tipo similar, aseguran que los ápices no salgan obscurecidos. Cuando se toman radiografías con el dique de caucho colocado, el sostenimiento de la película con una pinza hemostática, es mucho más ventajoso que el sostenimiento de la misma con los dedos:

- 1.— La colocación de la película, es más fácil cuando la abertura está limitada por el dique y el marco.
- 2.— El paciente puede cerrar la boca con la película colocada, ventaja muy conveniente en las zonas posteriores inferiores.
- 3.— El mango de la pinza hemostática, es una guía para orientar el cono con la angulación vertical y horizontal adecuada.
- 4.— Es menor el riesgo de que la radiografía se deforme, debido a una excesiva presión del dedo, que dobla la película, el paciente sostiene el mango de la pinza con mayor seguridad, por lo cual el peligro de desplazar la película es menor. Además por el desplazamiento con el mango de la pinza se detecta cualquier movimiento que se pueda corregir antes de efectuar la exposición.

**C) Orientación del Cono.**— Es un error confiar en una sola película, se obtendrá mayor información tomando varias películas desde diferentes proyecciones como horizontales y verticales.

En la angulación vertical, hay que orientar el cono de manera que el haz incida en la película perpendicularmen-

te, esto asegura una imagen bastante exacta, sin embargo el alargamiento de la imagen se corrige alargando la angulación vertical del rayo central y el acortamiento se corrige acortando la angulación vertical del rayo central.

Con frecuencia el choque con una bóveda palatina impide el paralelismo entre película y diente, sin embargo el eje largo del diente y la película forman un ángulo menor de 20 grados y el rayo es dirigido perpendicularmente a la película, no habrá deformaciones sino una mala orientación y la radiografía sirve.

**Angulación horizontal.**—Walton es autor de una técnica sencilla, mediante la cual se visualiza fácilmente la tercera dimensión. Específicamente define la anatomía de las estructuras superpuestas, las raíces y los conductos pulpares, las técnicas básicas, consisten en variar la angulación horizontal del rayo central del haz. Gracias a este recurso, los conductos superpuestos aparecen separados, luego se les puede identificar aplicando la regla de Clark, si se apunta el cono desde mesial la raíz vestibular, aparece siempre en distal, MVD.

**Variaciones de la angulación horizontal.**— Molares inferiores. Según se señaló antes hay que ubicar la película paralelamente en el arco inferior. La proyección horizontal corriente, es entonces perpendicular a la película. Los dos conductos mesiales se superponen y aparecen como una sola línea.

Con proyección de Walton es posible "abrir" los conductos. Esto se logra dirigiendo el rayo central con inclinación de 20 ó 30 grados desde mesial; se ven con claridad los dos conductos de cada raíz. El contraste obtenido gracias a la variación horizontal, se aprecia en un caso clínico con cuatro conductos juntos.

**Premolares inferiores.**— Se observan con un solo conducto, pero si utilizamos la proyección de Walton podremos apreciar una bifurcación del conducto. Pues al orientar el rayo central 20 grados hacia mesial hace que se aprecie claramente la bifurcación en dos conductos separados y que se unen para formar uno solo en el ápice.

**Molares superiores.**— Son los más difíciles de radiografiar en razón de su anatomía radicular y pulpar más complicada, la frecuente superposición de partes de las raíces entre sí, la superposición de estructuras óseas sobre las estructuras radiculares y la forma y profundidad del paladar que constituye la mayor dificultad. Como sucede en el maxilar inferior, se puede variar la angulación horizontal. Aquí también la película debe estar paralela al arco superior posterior, no al paladar. Si variamos la angulación 20 grados hacia mesial, la apófisis malar se aleja y la raíz distovestibular se distingue de la palatina. La proyección opuesta sirve para aislar la raíz mesiovestibular del primer molar, esto es el rayo central, se proyecta 20 grados por distal de la perpendicular, aunque aísla la raíz pero se distorciona también; se puede apreciar que la apófisis malar se aleja completamente de las estructuras radiculares. La técnica que explicamos se puede utilizar en segundos y terceros molares, para ello hay que dirigir el rayo al molar con una variación horizontal centrado sobre estos dientes.

**Premolares Superiores.**— La variación de la angulación horizontal, tiene gran valor en la radiografía de premolares particularmente del primer premolar que suele tener dos conductos y a veces tres. Por lo regular siempre apreciamos un solo conducto y al modificar la angulación en 20 grados, los conductos aparecerán separados dando una calidad nítida de la calidad de obturación de los dos conductos, en cambio el conducto único del segundo premolar, aparece igual en ambas radiografías.

**Dientes anteriores inferiores.**— Las anomalías de la anatomía radicular de los dientes anteriores inferiores son traicioneras, la variación de las proyecciones horizontales revelan ciertas diferencias, los incisivos que aparecen con conductos únicos y al modificar la proyección de la película y proyectándola a través del canino o sea una variación de 30 grados para los incisivos y en los cuales se verán los conductos separados y luego veremos que se unen en un solo ápice.

**Dientes Anteriores Superiores.**— Aunque raras veces haya anomalías radiculares o de conductos en los dientes anteriores superiores, la curvatura de los incisivos laterales

superiores es un problema molesto, por ejemplo la curvatura del tercio apical del incisivo lateral aparece en una radiografía tomada con la proyección perpendicular común. Pero con un enfoque más distal, la curvatura distal del ápice parece haber aumentado. Si aplicáramos la regla de Clark que dice que: la imagen del objeto más distante antes del cono se desplaza hacia el cono", deberíamos sospechar que la curvatura distal tiene también un componente lingual, información por demás valiosa para hacer un desbridamiento y rectificación más correcta del conducto.

**Interpretación:** Dado que una radiografía adecuadamente ubicada, expuesta y revelada, sólo tiene valor si se ha interpretado con propiedad, hay que tratar de obtener el máximo de información de la película. Muchas veces el uso de una lupa, ha revelado tanto al estudiante como al odontólogo experimentado, una raíz o un conducto a simple vista, así como un ápice difícil de encontrar. Un elemento sumamente útil para examinar radiografías, es el visor de aumento de Brynolf, este aparato facilita la observación de películas individuales de dos maneras: aumenta la imagen en varias veces e impide eficazmente la luz periférica. La obstrucción de la entrada de luz a una radiografía, acrecenta notablemente la capacidad del visor para distinguir los grados de intensidad. Una película ligeramente sobre expuesta observada con lupa y con luz intensa, arroja una cantidad apreciable de información insospechada.

**Instrumental y Equipo Endodónico Especializado:** La falta de instrumental adecuado, es una razón que suelen aducir los odontólogos que no hacen tratamientos de conducto y puede ser muy cierto, no solo se precisan instrumentos especiales para el tratamiento endodónico, sino que esos instrumentos deben tener un ordenamiento especial.

El revolver el consultorio para reunir un conjunto desordenado de instrumentos no esterilizados e inadecuados, está lejos de estimular en el odontólogo general la práctica del tratamiento endodónico. Estos problemas deben ser resueltos mediante la adquisición del instrumental y equipo adecuado, el ordenamiento previo del instrumental de mano en compresas, caja o bandejas y finalmente la co-

locación de los pequeños instrumentos endodóncicos, en una caja para instrumentos compartimentada y organizada.

D) Auxiliares.— En esta sección se describirán los usos, composición, ventajas y desventajas del instrumental endodóncico.

**Instrumentos y Materiales Básicos.—** Puntas absorbentes. Punta de papel enrollada, de distintos tamaños usadas para secar el conducto. Jeringa aspirante para eliminar la posibilidad de inyección intravascular de un anestésico local.

Las fresas de fisura: cilíndrica o troncocónica No. 557 ó 701 usada para la penetración del acceso inicial, después de ser empleada una fresa redonda de cuello No. 2, 4 ó 6, para complementar la cavidad del acceso. Pinzas de algodón disponibles en tipo corriente o de traba, las pinzas con traba pueden facilitar el manejo de las puntas absorbentes y de los materiales de obturación de núcleo sólido. Explorador endodóncico extragusado de puntas largas recomendable para facilitar la localización de los orificios de los conductos y sondear las fracturas con el explorador No. 17 ó 23, es útil también, para verificar si tienen defectos marginales las restauraciones. Topes para instrumentos se les utiliza como auxiliares para controlar el largo de los instrumentos insertados en los conductos, son discos de silicón o de goma. Espejos, el tipo de reflexión en la superficie frontal es el más adecuado para tener visibilidad en la cavidad de acceso. Agujas, se recomienda la No. 25 ó 27 corta o larga para las inyecciones inferiores y superiores está indicado la No. 30 para las inyecciones intrapulpares. Sonda periodontal se le utiliza para la evaluación del estado periodontal antes del tratamiento. Instrumentos para obturaciones plásticas, se le emplea para la colocación de materiales de obturación temporal como el óxido de zinc y eugenol o cavid en la cavidad de acceso. RC. Preparación con agente quelante de calcio y peróxido de urea al 10% en base soluble en agua. Puede facilitar la instrumentación porque lubrica el conducto y por su acción quelante en la dentina, reacciona con la solución irrigante de hipoclorito de sodio para generar lentamente burbujas de oxígeno, esta acción de espuma puede ayudar a desalojar mecánicamente

te los residuos adheridos a las paredes del sistema de conductos radiculares. Regla metálica o plástica milimétrica utilizada para medir los instrumentos y determinar la longitud. Cucharilla, la cucharilla extralarga de doble extremo activo diseñada para endodoncia, que se utiliza para la eliminación de caries de tejido pulpar coronario y de bolitas de algodón de la cámara pulpar.

#### **E) Anestesia Local para un Tratamiento Endodóncico**

a) Cuando se va a realizar un tratamiento endodóncico en una pulpa viva, se tendrá que utilizar una anestesia profunda, esto será con el fin de extirpar el tejido pulpar sin dolor. Cuando una pulpa está inflamada va a estar difícil de lograr una anestesia completa por las técnicas comunes que para anestesiar el tejido pulpar normal, por lo tanto, habrá necesidad de recurrir a otras técnicas complementarias además de las inyecciones comunes, que son la regional o por infiltración, las cuales se podrán complementar con la inyección subperióstica, la inyección intraceptal y la inyección intrapulpar.

b) Infiltración Subperióstica.— Ya que se ha anestesiado la región, se inserta la aguja por debajo de la unión mucogingival, se introduce la aguja con una angulación de 90 grados hasta ponerse en contacto con el tejido perióstico fibroso que recubre el hueso en la zona del ápice radicular, luego procedemos a disminuir la angulación de la aguja y la penetramos un milímetro dentro del deriostio en donde depositaremos 0.5 ml. de anestésico.

c) Infiltración Intraceptal.— También es una inyección intraósea pues ya que se tiene anestesiada la región, por lo general se van a utilizar dos inyecciones una por mesial y otra por distal en la cual la aguja va a llevar una angulación de 45 grados con respecto al eje longitudinal de la pieza, la aguja deberá de atravesar la delgada cortical subyacente y luego penetrar a hueso esponjoso del tabique ejerciendo ligera presión en la aguja podrá penetrar la cortical, si no se consiguiera se realizará rotación de la aguja conforme va entrando en la cresta, cuando sintamos que la aguja ha penetrado en el hueso, habrá que ejercer bastante presión en

el émbolo de la jeringa, pues se tiene que producir una izquemia bastante marcada del tejido blando de la región.

**d) Infiltración Intrapulpar.**— Es ésta una inyección de último recurso, en la cual se inyecta directamente al tejido pulpar. Antes de hacer esta inyección conviene explicar al paciente que pese a nuestros intentos de anestésiar el nervio de una pulpa inflamada e irritada, no se pudo obtener la anestesia completa y que por tal motivo tendrá que ser necesario depositar unas gotas de anestésico directamente a la pulpa parcialmente anestésida, de hacerlo así, el paciente tendrá una sensación dolorosa momentánea, pero esa sensación es tolerable pues ya que la inyección anterior ha anestésiado parcialmente los nervios sensoriales.

La técnica para realizar la infiltración pulpar es la siguiente.— Se aísla el diente y se quitan los residuos de la zona de exposición pulpar, luego se procede a ubicar de la abertura de la dentina donde se aprecie la exposición de la pulpa, ya que se tiene ubicada, se introduce la aguja en el tejido pulpar y se deposita una gota de anestesia en el tejido, ésto anestésiará de manera inmediata y profunda el tejido de la cámara pulpar. Si es más necesario anestésiar el tejido más profundo del conducto radicular la aguja deberá encajar fuertemente en el conducto, el reflujo de la solución anestésica indica que no se tuvo anestesia. Si agregamos a la aguja un tapón de goma de un cartucho utilizado y luego ajustamos bien el tapón sobre la abertura de la cavidad mientras hacemos la inyección, conseguiremos la presión suficiente para evitar que la solución salga y no anestésiar el tejido pulpar completamente.

**F) Aislamiento del Campo Operatorio.**— Al aislamiento del campo operatorio en endodoncia, se le conoce también como colocación del dique de goma.

Las ventajas y la absoluta necesidad del dique de goma, deben prevalecer siempre sobre la rapidez y la comodidad.

La preparación y la colocación adecuada del dique de goma, puede ejecutarse rápidamente sin frustraciones y mejorar todos los procedimientos endodóncicos.

## Finalidad en la Colocación del Dique de Goma.

a) Evita el peligro de la caída de los pequeños instrumentos usados en endodoncia, en las vías digestivas y respiratorias. Este tipo de accidentes, cuando se trabaja sin la protección del dique sobre todo en molares posteriores puede llegar a ser de consecuencias graves y aún fatales.

b) Libera a los tejidos adyacentes de la acción irritante y cáustica de las sustancias utilizadas en endodoncia (agua oxigenada, hipoclorito de sodio, etc.)

c) Campo operatorio quirúrgicamente limpio.

d) Ofrece un excelente campo visual, en donde la atención del operador se concentra en la zona donde va a intervenir.

e) Impide la conversación del paciente durante el procedimiento odontológico y la necesidad de enjuagarse frecuentemente.

Otra ventaja por la cual podemos usar el dique de goma, es de que todo el instrumental se recupera menos el hule, pero tratándolo con cuidado, es esterilizable y puede servir dos o tres veces, además en caso de escasez de hule, puede usarse perfectamente los globos de látex para fiestas tamaño grande.

El instrumental para el aislamiento del campo es en comparación de otros equipos, relativamente reducido, y resulta económico porque es fijo, es amortizable y sabiéndolo cuidar puede durar mucho tiempo. Consta principalmente de:

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| a) Pinzas Perforadoras | d) Arco de Young |
| c) Juego de Grapas     | e) Hule o Látex  |
| b) Pinzas Portagrapas  |                  |

a) Pinzas Perforadoras.— Cualquier marca es recomendable, en el uso de ellas hay que tener cuidado en cen-

trar bien la punta perforadora sobre el orificio receptor apropiado, para evitar el desgarramiento del material.

b) Pinzas Portagrapas.— Es recomendable la marca **IVORY SSW**, o cualquier otra marca que presente los pivotes metálicos que ensamblen en los orificios de la grapa, en el ángulo abierto con respecto a los brazos de la pinza. Las pinzas portagrapas con los pivotes en ángulo de 90 grados dificultan enormemente la maniobra de la colocación del dique de goma. Por tal motivo muchos decisten del uso del dique de goma.

c) Juego de Grapas.— Cada fabricante dá un número diferente a las grapas que produce, esto contribuye a que no exista una forma única y lógica de distinguir las grapas por su numeración. La selección de la grapa se basa en si está la pieza intacta o fracturada, si es pequeña o grande, si está en posición o en mala posición, etc. Las grapas con aleta de sostén y ranura de deslizamiento para el hule del dique simplifican grandemente la maniobra de la colocación del dique de goma.

#### Dientes Superiores

- Incisivo Central.**— **IVORY 0 ó 2, S.S. Wite 27**  
**Ash 9** (en diagonal si el diente está parcialmente erupcionado).
- Incisivo Lateral.**— **IVORY 00 Ash 9**
- Canino.**— **IVORY 2 ó 2A.**
- Premolares.**— **IVORY 2 ó 2A, S.S. Wite 20 ó 27.**
- Molares.**— **IVORY 3 ó 4 IVORY 14 ó 14A Ash 8A.**

#### Dientes Inferiores.

- Incisivos.**— **IVORY 0 ó 00, Ash 9.**
- Caninos.**— **IVORY 2 ó 2A.**
- Premolares.**— **IVORY 2 ó 2A, S.S. Wite 20 ó 27.**
- Molares.**— **S.S. Wite 18, IVORY 12 ó 13, 14 ó 14A, Ash 8A, Fatigued IVORY 2A.**

d) Arcos para el Dique de Goma.— Los tipos básicos son del tipo de Young de metal o de plástico el de Otsby. La ventaja del de Young es que es metálico y no se fractura fácilmente las pequeñas puntas donde se engancha la goma. Su desventaja es de que interfiere en la toma de las radiografías. En cambio los de plástico eliminan la radiopacidad, pero se fracturan fácilmente sus puntas.

#### Colocación del Dique de Goma.

**Perforación.**— El dique de goma puede ser dividido en cuadrantes tratando de representar la ubicación del diente cuando más distal está el diente, más lejos del centro se ubica. Es importante que la perforación sea hecha con limpieza, sin desgarramiento, pues puede dar lugar a filtraciones. Antes de colocar el dique, se pueden hacer dos perforaciones en la parte superior las cuales nos servirán como puntos de referencia para poder retirar el arco de Young en la toma de radiografías. Luego cuando se vuelva a colocar el arco, se guiará uno por esas dos perforaciones e impedirá que se arrugue o se retenga el dique al volver a colocar el arco.

La colocación del dique consiste en ubicar el arco de la grapa por distal a través del agujero de la goma; para esto, se requiere de una grapa con aletas, se estira ésta después con las pinzas para mantener su posición dentro del dique, grapa y arco en un solo movimiento, después de haber asegurado la grapa sobre el diente, se pasa la goma debajo de las aletas con la ayuda de un instrumento para obturaciones plásticas. La grapa tiene que tener contacto en cuatro puntos, o sea que tiene que quedar bien asentada en cervical. En molares cuando se utiliza grapa con aleta y ranura de deslizamiento para el dique, hace que la operación de la colocación sea cuestión de segundos:

- a) El hule del dique se monta sobre las aletas de la grapa.
- b) Ya colocada la grapa en la corona con las pinzas para curación, se desmonta el hule del dique siguiendo la ranura de deslizamiento.

Otro método para la colocación del dique, es de colocar primero la grapa en la pieza y después proceder a estirar la goma sobre la pieza; ésto ofrece al dentista la ventaja para ver exactamente dónde es sujetado el diente por las mandíbulas de la grapa y así se evitará que lastime la encía, una ligera presión de los dedos sobre la porción vestibular y lingual de la grapa, antes de colocar el dique pueden servir para verificar con cuánta seguridad eestá ubicada la grapa.

Para dientes anteriores se pueden aislar varios dientes a la vez sin necesidad de grapa; esta técnica también nos sirve cuando no hay suficiente estructura coronaria en donde colocar la grapa como en el caso de una fractura horizontal. Para realizar esta técnica hay que realizar dos perforaciones a nuestro dique, las cuales van a ir juntas o superpuestas, se coloca un rollo de algodón bajo el labio en el surco mucovestibular sobre el diente por tratar, el dique se estira sobre el diente a tratar y sobre los adyacentes, con el hilo dental llevaremos el dique a la encía en torno de ella. El ajuste tenso y el rollo de algodón producen un campo completamente seco. Además esta técnica nos servirá para cuando los dientes adyacentes tienen alguna restauración con coronas de porcelana o acrílico, las cuales pueden correr el riesgo de ser fracturadas.

Cuando hay pérdida de estructura dentaria y no se puede adaptar ninguna grapa, se podrá cementar una banda perforada, o una corona temporal sobre el remanente coronario.

En posteriores, se reconstruirá con amalgama sostenida por pernos, ya realizada la reconstrucción, podremos utilizar la grapa.

Hay ciertas técnicas para cuando no queda ninguna grapa, de las existentes. Entonces podremos utilizar un tapón de goma de un cartucho de anestesia y además hilo dental. Se ata el hilo dental alrededor del tapón de goma y se dejan los dos extremos del hilo bastante largos para abrazar el diente, se colocará el tapón en el lado lingual del diente y se atan los extremos del hilo por vestibular, luego

se procederá a colocar el dique sobre el diente y por debajo del tapón de goma.

Cuando haya interferencia de tejido gingival para la colocación de la grapa, ya sea que esta interferencia sea causada por una gran destrucción coronaria o erupción incompleta, estará indicada la gingivectomía o gingivoplastia con bisturí, y ya realizada podremos colocar fácilmente nuestra grapa.

## **CAPITULO IV**

### **INSTRUMENTACION BIOMECANICA DEL CONDUCTO**

Antes de embarcarnos en una explicación detallada de las técnicas y formas de preparación de cavidad del conducto, es necesario dar una descripción de los instrumentos y técnicas que son empleadas en la limpieza y aislamiento del conducto.

Los instrumentos endodóncicos se fabrican de acero, carbono o acero corriente, o bien de acero inoxidable; en cuatro tipos básicos: ensanchadores, limas, taladros y tiranervios. Estos instrumentos pueden ser accionados de dos maneras: a mano y con motor. Los instrumentos de mano presentan dos tipos de mango; mangos cortos (tipo B) de plástico o metal y mangos largos (tipo D) de metal. Los instrumentos accionados con motor se ajustan en el contrángulo.

Pese a la reciente ola de interés por los instrumentos accionados por motor, son pocas las situaciones en que estos instrumentos ofrecen peligro. Primero, son menos flexibles que los instrumentos manuales y generalmente solo se les puede usar en conductos perfectamente rectos. Segundo, cuando se usan instrumentos accionados por motor se pierde la sensación táctil. Al trabajar a ciegas en el conducto, el operador depende de la sensación táctil y no podrá percibir una curvatura o alguna obstrucción inesperada. Además, los instrumentos accionados por motor sólo trabajan en el centro de la parte ovalada del conducto y no eliminan los residuos ni bacterias circundantes.

Sargenti O'Connel y sus colaboradores, comprobaron que la instrumentación manual resulta ser superior y exigía aproximadamente el mismo tiempo que el requerido por los instrumentos automáticos. Más recientemente se recomendó el uso de ensanchadores tipo K, en piezas de mano endodóncicas, se afirma que este instrumento hace en el tercio apical una preparación que puede ser obturada de inmediato.

**A) Limas y Ensanchadores.**— La mayoría de los ensanchadores llamados también escareadores, se fabrican traccionando y retorciendo un vástago triangular hasta dar la forma de instrumento cónico afilado de espirales graduales. Las limas se fabrican retorciendo un vástago cuadrangular, hasta convertirlo en un instrumento puntiagudo cónico de espirales mucho más cerradas que las del ensanchador.

La acción de los escareadores se efectúa en tres movimientos 1) Penetración; 2) Rotación y 3) Retracción. La penetración se hace empujando enérgicamente el instrumento en el conducto y girándolo gradualmente hasta que ajuste la profundidad total. La rotación, se fija el instrumento en la dentina, girando el mango en el sentido de las agujas del reloj de un cuarto a media vuelta, una vez ajustado así el instrumento se retira con movimiento enérgico. En la retracción, las hojas cortantes de la lima o ensanchador retira la dentina cortada.

Hay dos diseños de limas diferentes, Limas de tipo Kerr (tipo K) con espirales estrechas y limas Hedström cuyas hojas están cortadas de manera parecida a un tortillo. En razón de su diseño la lima Hedström debe ser manejada con mayor delicadeza. Las delicadas limas tipo Kerr por otra parte tienen una ventaja decisiva sobre los escareadores como instrumento para lograr accesibilidad en conductos estrechos debido a que sus espirales son muy cerradas, las limas finas poseen mayor estabilidad y se tuercen o doblan menos cuando son introducidas en los conductos.

Los instrumentos usados en endodoncia han sido agrupados según su uso, por la Organización Internacional para Normas (ISO) y la Federación Dental Internacional (FDI)

por intermedio de un grupo de trabajo conjunto sobre instrumentos para conductos radiculares.

1.— Grupo I: Instrumentos para conductos radiculares únicamente de uso manual. Lima tipo K y tipo H, escareadores tipo G (Kerr), tipo R (Cola de Ratón), Limas Barbadas (Tira Nervios), Sondas (Lisas).

2.— Grupo II: Instrumentos para conductos movidos por motor; vástago y cabeza operatoria en dos piezas.

Las sondas y los aplicadores, constituyen las formas de instrumentos más antiguos de instrumentos radiculares, la sonda es un instrumento de mango metálico, liviano, fino, bastante flexible, liso o con bordes habitualmente en punta y con una leve concavidad; se le usa para explorar los conductos radiculares. Las sondas suelen estar hechas de alambre de hierro blando, las sondas barbadas, las de cola de ratón y los aplicadores, también se fabrican con hierro blando mediante una serie de incisiones a lo largo del vástago y la elevación subsiguiente del borde de la incisión para crear una prominencia cortante con una superficie barbada o irregular.

Las limas de Cola de Ratón tipo R.— Son instrumentos manuales en punta y fina concavidad, de los cuales sobresalen claramente las prominencias cortantes. Los cortes incisivos del instrumento que los fabrica, son superficiales y casi perpendiculares al vástago de hierro blando. Como consecuencia de las prominencias cortantes producidas, constituyen una serie de elevaciones ovoides o semicirculares a lo largo de la porción activa del instrumento.

Estas limas R se usan para ensanchar el conducto radicular por la acción abrasiva de las superficies dentinarias. Antes se les llamó limas en cola de ratón. El símbolo identificador de las limas tipo R es un poliedro de ocho puntas.

Las Sondas Barbadas o Tiranervios.— Son finas, flexibles habitualmente en punta y con leve concavidad de uso manual con guzadas proyecciones que se curvan oblicuamente hacia atrás.

**Las Limas y Escareadores de Tipo K.**— Se fabrican con alambre de acero al carbón o acero inoxidable, a los cuales se les dá una forma piramidal de mayor a menor de tres o cuarto lados. La porción preparada se retuerce, entonces para introducir una serie de espirales en lo que será la porción activa del instrumento.

**Las Limas Radiculares de Tipo H.**— Se fabrican mediante desgaste de la máquina herramienta que corta las bolutas activas en el cuerpo del metal de la parte activa del instrumento a fin de formar una serie de conos encerrados en la intersección cada vez más grandes hacia el mango.

**Escareadores Tipo G.**— Es conocido más comunmente como el trepanador de Gates-Glidden, tienen una parte activa corta en forma de flama, con hojas suavemente espirales de corte lateral con un vasto angulado de raspado. Suele tener una corta guía no cortante en la punta, para reducir al mínimo su posibilidad de perforar la superficie radicular. La cabeza está conectada al vástago por un largo y fino cuello, también se puede encontrar al instrumento en la pequeña guía cortante en la punta.

**El Escareador de Tipo P.**— Es más conocido como el trepano de peeso, tiene una parte activa, larga, estrecha, de cierta concavidad con hojas en suave espiral y hojas cortantes en los lados y un amplio ángulo de raspado. La cabeza está conectada al mango por un cuello corto y grueso. Se puede obtener este instrumento, con una pequeña guía cortante en el extremo o no.

**Los Escareadores del Tipo Ko, T y M.**— Son ensanchadores de los orificios de entrada de los conductos, para ser usados en pieza de mano o contrángulo. El Ko. tiene una cabeza similar a una fresa troncocónica, sin estrias, pero más frías. Sus ocho hojas cortantes del lado, tienen una suave espiral. La cabeza está conectada con el vástago mediante un cuello corto. El escareador de tipo T, tiene de doce a diez y seis hojas cortantes, rectas del lado y una cabeza más corta. El Escareador de tipo M, tiene una cabeza ligeramente redondeada de seis a ocho hojas cortantes. El cuello es extremadamente largo y flexible.

Aunque el formador de base radicular es un instrumento rotatorio, movido por torno, destinado a establecer una base en la superficie radicular expuesta de un diente sin corona, no son instrumentos radiculares en el sentido más estricto, los conos absorbentes y los de obturación, han sido considerados como pertenecientes al grupo IV dentro de las normas internacionales de formación para el instrumental endodóncico.

Los conos absorbentes son finos puntos de papel u otro material absorbente, se usan para secar el conducto, para llevar medicamentos a él y para obtener cultivos.

Los conos serán considerados más a fondo dentro de los materiales de obturación radicular.

**B) Técnica de la Instrumentación en Conductos Ligeramente Curvos.**— Aquí nos proponemos analizar la eficacia de los métodos utilizados para ensanchar, con instrumentos, los conductos radiculares ligeramente curvos, especialmente las raíces vestibulares de los molares superiores, las raíces vestibulares de los molares inferiores, los incisivos inferiores y los incisivos laterales superiores. Es imposible limitar el uso escueto de los instrumentos puesto que los procedimientos de obturación, así como el material empleado dependen de la técnica de ensanchamiento, Durante muchos años, se discutió si era preferible utilizar puntas de plata o de gutapercha, para estos conductos radiculares de punta fina.

El problema más frecuente encontrado durante el ensanchamiento de conductos ligeramente curvos, el reborde es aumentado por otro problema: la acumulación de raspaduras de dentina o de lodo de dentina a nivel del ápice. En los conductos finos, curvos, estos inconvenientes son más acentuados, puesto que, independientemente del tipo de irrigación utilizado, el líquido no llega a eliminar de manera adecuada las virutas de dentina de los conductos de los tamaños más pequeños de diez a veinte.

Por fortuna, el lodo de dentina suele actuar como sellador biológico y las obturaciones cortas dan buen resultado, porque el ápice ha sido obturado con esta dentina, an-

tes de realizar la obturación con material indicado para obturación endodónica.

**Ensanchamiento por Medio de la Técnica de Retroceso.**— La técnica de retroceso para ensanchar un conducto, consiste en ensanchar el ápice de un conducto finalmente curvado hasta el tamaño de una lima número 25 y después, retroceder con incrementos de 1 mm, para crear el embudo coronal necesario para alojar una punta de gutapercha. La maniobra más importante de esta técnica, es la reinsercción de la lima número 25 hasta la longitud de trabajo original después de utilizar el retroceso.

Una de las afirmaciones más importantes e interesantes de Schilder era: "La limpieza y la formación de conducto en la preparación, tanto para el cono de gutapercha como para el de plata, se lleva a cabo mediante limado, ensanchamiento y recapitulación o repetición". El limado serial y el ensanchamiento indican que se utilizan instrumentos de ancho más grande a distancia del ápice, y la "recapitulación" o repetición se refiere a la reintroducción o reaplicación de los instrumentos que fueron utilizados antes, o sea, durante todo el proceso de limpieza y formación del conducto.

**Ensanchamiento del Apice.**— Schilder en su trabajo, establece otro principio básico aplicado en el ensanchamiento por medio de la técnica del retroceso y que se refiere al grado de ensanchamiento del ápice en la relación con el largo establecido del conducto. "Experimentos realizados en vivo e in vitro, han confirmado que la preparación final para obturaciones con puntas de gutapercha y plata, lo más indicado es una abertura apical mínima: generalmente, equivalente al tamaño a una lima número 3. la antigua lima número 3 es más o menos equivalente en tamaño a la lima Núm. 25 en el sistema estandarizado actual.

Murphy y Tracy, rectificaron este principio en un estudio acerca de la influencia del tamaño de la lima, sobre la preparación mecánica y los conductos radiculares curvos en molares. La fórmula establecida, nos indica que puede ensancharse sin peligro un conducto hasta un tamaño que sería igual a 110 menos el ángulo dividido en dos.

Quizá la aportación más valiosa de estos autores, fue que la lima Núm. 25 podía servir en la mayor parte de los conductos curvos.

C) Comparación entre Técnicas de Retroceso Tradicional de Instrumentación.— Los miles de métodos de instrumentación utilizados en conductos curvos, fueron evaluados por Miller en base a su estudio *in vitro*. La técnica del retroceso, fue comparada con las dos técnicas tradicionales de ensanchamiento de conductos hasta el tamaño mínimo de una lima Núm. 40 a nivel del ápice. El incisivo lateral superior que sirvió de ejemplo en este estudio, ocupó el segundo lugar en cuanto a su frecuencia del tratamiento endodóncico, quizá este porcentaje tan alto de fracasos, se debe a que en muchos casos, el conducto de este diente es curvo, inclusive cuando en la radiografía aparece recto. Esto origina una desviación apical que se aparta de la curvatura original del conducto, debido a instrumentación exagerada, o sea, el empleo de una lima demasiado grande para el ensanchamiento apical.

Desviaciones Durante la Instrumentación Apical.— Básicamente hay tres tipos de desviaciones o divergencias con la curvatura original del conducto, que pueden ocurrir a nivel del ápice.

La perforación, el percance más extremo, ocurre cuando se utiliza una lima demasiado grande que perfora la raíz en un punto que no es el foramen apical anatómico.

La otra desviación muy común, es la creación de un hombro o saliente, o bien de un nuevo (falso) conducto a nivel de un plano tangente al original y que no ha perforado a la raíz. La causa es la misma que la de la perforación y generalmente, resulta en un acortamiento del largo de trabajo debido al hombro o saliente creado antes de llegar al largo original.

La tercera desviación también muy frecuente, es la formación de un cierre ("zip") que fue descrito por Weine y colaboradores. El "cierre" es una zona continua que va ensanchándose continuamente a nivel del ápice (si se compara con la perforación) y donde hay dos salidas distintas del

conducto. Es fácil imaginar las dificultades que encontrará el endodoncista para obturar de manera adecuada, una perforación apical de forma elíptica, con material de obturación adecuado.

**Curvatura del Conducto.**— Los incisivos laterales superiores utilizados para el estudio de Miller, fueron clasificados según el grado de curvatura de la raíz: raíz recta, la curvatura no llega a 10 grados; curvatura moderada.— Entre 10 y 20 grados, y curvatura pronunciada.— de 20 y más grados. Setenta y cinco dientes fueron estudiados repartiéndolos en grupos de veinticinco dientes cada uno. Cada grupo de 25 fue utilizado para una sola técnica de ensanchamiento. La técnica del retroceso, fué comparada con la técnica de ensanchamiento tradicional, utilizando una técnica de un cuarto de vuelta y eliminación con lima hasta el número 40 y también con el ensanchamiento por medio del uso alternativo de limas de ensanchadores hasta el tamaño del número 40.

La conclusión de este estudio comparativo de los tres métodos, es que en caso de curvatura relativamente recta, los tres métodos de ensanchamiento proporcionan resultados satisfactorios. En caso de curvatura moderada, la técnica tradicional tuvo algunas fallas: así, en cuatro de los once conductos se observaron desviaciones utilizando limas para ensanchar el tamaño apical número 40, y en cuatro de los nueve conductos se observó desviación utilizando la combinación lima-ensanchador para aplicar hasta un tamaño apical número 40. En cambio, empleando la técnica de retroceso, y en ninguno de los 14 casos se observó desviación cuando los conductos eran de curva moderada.

En los conductos de curva muy pronunciada, las dos técnicas tradicionales produjeron desviación en siete de los siete conductos para ambos métodos. Utilizando la técnica del retroceso, se observó desviación solo en un conducto de cuatro por %. Así, el porcentaje de desviación registrado para la técnica del retroceso, se observó desviación de cuatro por 100 de todos los conductos tratados, mientras que el observado en las dos técnicas tradicionales alcanza el 44 por 100. Estos resultados indican que la técnica del retro-

ceso es el procedimiento más eficaz de instrumentación de los tres métodos que fueron sometidos a evaluación.

D) Técnica del Estado de Ohio y Técnica de la Universidad de California del Sur.— Algunos dentistas consideran que el ápice debe ser ensanchado como mínimo hasta el tamaño de una lima número 40. Los dos métodos para lograrlo recurren a dos técnicas que fueron empleadas: una en el Estado de Ohio y otra en la U. de California del Sur.

Técnica del Estado de Ohio.— Principia con el ensanchamiento del ápice hasta la lima número 25. Después se utiliza el taladro Gates y Glindden número 2 equivalente al número 0, para abrir los dos tercios coronales del conducto y permitir así la introducción de limas número 30 y 35 hasta el largo de trabajo original. A continuación se utiliza el taladro Gates Glidder equivalente al número 80 para ensanchar el segmento coronal y permitir la introducción de la lima número 40. Para crear el cono final, se recurre a la técnica del retroceso utilizando limas desde el número 40 hasta el número 70.

La técnica de la Universidad de California del Sur, consiste en obturar y ensanchar el ápice hasta el número 40, utilizando una técnica, en la cual la preparación para la entrada debe ser cortada hasta mesial y donde se utiliza presión mesial sobre las limas, lo cual tiende a enderezar la curvatura del conducto original.

Efecto del Grado de Ensanchamiento Sobre la Forma del Conducto.— Jungman y colaboradores, después de estudiar el efecto del ensanchamiento con instrumentos sobre la forma del conducto, llegaron a la conclusión que era casi imposible crear una preparación apical redonda, cuando se utilizaban ensanchadores del tamaño 35 ó 40 en el tamaño mesial de un molar inferior utilizando una lima K y la acción del limado se logró una preparación redonda en sólo el 38% de los dientes, cuando fueron ensanchados hasta el número 35 y únicamente en el 18 por 100 cuando se ensanchó el tamaño en número 40. El escareador con acción de ensanchamiento, logró preparaciones redondas en el 36 por 100, en el 33 por 100 con el número 35 y en el 24 por 100 con

el número 40, así pues, todos estos estudios corroboran la validez de los principios básicos de la preparación mediante la técnica del retroceso o telescopio.

F) Fases de la Técnica de Retroceso.— Quizá la manera más fácil de enseñar la técnica del retroceso, sería dividir la instrumentación en dos fases.

Fase I.— Instrumentación. Se refiere al ensanchamiento apical básico del largo del trabajo hasta el tamaño núm. 25, que puede ser utilizada para puntas de plata o como primera parte de una técnica de ensanchamiento para gutapercha. Uno de los puntos importantes de la fase es la reutilización de limas un No. más pequeño que el de la última lima, empleada para evitar la acumulación de virutas de dentina que bloquearían el conducto. La irrigación sola es insuficiente tratándose de dimensiones tan pequeñas.

Fase II.— Instrumentación.— Corresponde al retroceso propiamente dicho, que se logra acortando las limas números 30, 35 y 40 de uno, dos y tres milímetros, para producir el cono coronal. Para asegurar la permeabilidad del segmento apical del conducto que fue ensanchado hasta el número 25 en la fase I, se debe de utilizar constantemente esta lima después de cada retroceso. Después de emplear taladro Gates Glidden núms. 2 y 3 infundibulizar más la preparación en sentido coronal. Aquí también, es necesario utilizar el No. 25 para mantener la preparación apical. Finalmente se suele aplicar un limado lateral (sin negar la longitud de trabajo) utilizando una lima No. 25 para eliminar y luego allanar las salientes o escalones que fueron creados por la técnica del retroceso.

Esta preparación crea un espacio coronal suficiente en el conducto radicular para realizar después la condensación lateral de la punta maestra de gutapercha No. 25.

Si el dentista desea utilizar puntas de plata como material de obturación, se realizará solamente el ensanchamiento de la fase I, aunque también es necesario disponer de cierto grado de infundibulización coronal. Pero si se piensa utilizar gutapercha, entonces debe usarse la instrumentación

de la fase II para ajustar el conducto y obturarlo utilizando gutapercha.

Es difícil separar las técnicas de ensanchamiento de las técnicas de obturación y la superioridad de las obturaciones con puntas de plata, sobre las efectuadas con cono de gutapercha sigue siendo tema de discusión. Si examinamos un conducto preparado y obturado con conos de gutapercha, mediante la técnica del retroceso vemos que la porción apical está obturado básicamente con un cono de gutapercha y sellador.

## CAPITULO V

### OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR

A) Instrumentos.— Se emplea una gran variedad de instrumentos manuales en la obturación del conducto.

Condensadores endodóncicos.— Se les emplea para comprimir verticalmente la gutapercha. Estos condensadores se emplean también en la técnica de la cloropercha lateral y vertical de condensación. El extremo grueso del condensador, permite forzar la gutapercha apicalmente y aumenta la condensación en el conducto. La técnica de condensación vertical, emplea una serie de condensadores graduados de diámetro creciente para facilitar la inserción seccional de la gutapercha.

Jeringa Endodónica de Presión.— Son instrumentos metálicos fabricados en una variedad de longitudes y diámetros. La jeringa de presión requiere un cuidado especial para evitar que se extienda la pasta hacia el área apical.

Espaciadores endodóncicos.— Son instrumentos metálicos fabricados en una variedad de longitudes y diámetros. Se les emplea para crear espacios laterales, a lo largo del cono maestro de gutapercha durante la condensación. El espaciador de extremo agusado es introducido en el conducto y se le mueve en sentido apical con sólo la presión digital, después se le rota en uno y otro sentido y se le 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 del agujero apical, o posiblemente fracturar la raíz. Los espaciadores vienen con mango largo y también del tipo digital.

**Léntulo.** —Instrumento fabricado con fino alambre de acero inoxidable, el cual ha sido retorcido para formar espirales, se emplea el léntulo para llevar cemento al conducto radicular preparado. Se ha de emplear uno de grosor menor que el del conducto, para evitar que se trave y que se quiebre, se le puede emplear mediante rotación lenta en una pieza de mano o con los dedos.

**Loseta.**— Se le emplea para mezclar sobre de ella los cementos para los conductos o los cementos para obturaciones temporales. Se presenta de vidrio, teflón o bloques de papel.

**Espátula.**— Se le emplea para mezclar los cementos.

También tenemos instrumentos especiales, como los que se emplean para quitar instrumentos fracturados.

**Equipo Endodónico Masserann.**— Se le utiliza para remover instrumentos fracturados y los trozos de conos de plata presentes en los conductos. Se crea un trépano hueco para crear un espacio alrededor del fragmento quebrado, con un segundo instrumento o extractor se extrae el fragmento metálico del conducto.

**Pinzas Para Conos de Plata.**— Este instrumento con traba, puede ser utilizado para retirar conos de plata que se extiendan hasta la cámara pulpar.

**Recuperador Caufiel para Conos de Plata.**— Es un instrumento manual que viene en tres tamaños y 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 para ir quitándolo poco a poco.

**Materiales de Obturación.**— El número de materiales usados para la obturación de conductos, es grande y abarca una gama grande que va del oro a los conos. Grossman agrupó los materiales de obturación aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas.

De acuerdo con Grossman, un material de obturación radicular ideal debiera ser:

- 1.— Debiera permitir una manipulación fácil con tiempo de trabajo amplio.
- 2.— Tener estabilidad dimensional, o sea, que no se encoja ni que cambie de forma después de colocarlo dentro del conducto.
- 3.— Que sea capaz de adaptarse y sellar el conducto lateral apicalmente adaptándose a las diversas formas y contornos de cada conducto.
- 4.— No irrigar los tejidos periapicales.
- 5.— Ser impermeable a la humedad no poroso.
- 6.— No ser afectado por los líquidos tisulares y ser insoluble en ellos, no deberá corroerse ni tampoco oxidarse.
- 7.— Que sea bacteriostático, por lo menos no alentar el crecimiento bacteriano y que tenga un PH neutro.
- 8.— Que sea radiopaco, para poder ser visualizado fácilmente en la radiografía.
- 9.— Que no pigmente ni decolore la superficie dentaria.
- 10.— Ser estéril o fácil y rápidamente esterilizable justo antes de su insercción.
- 11.— Ser fácilmente removible del conducto, si fuese necesario.

Como el material que cumpla con todos estos requisitos no ha sido encontrado, algunos autores afamados de

brindar a los odontólogos siguen en su trabajo de investigación.

La mayor parte de los conductos en los que se realizan tratamientos endodóncicos, tienen la forma irregular, y por supuesto ningún material de obturación nos dará un sellado hermético preciso. Independientemente es el material de obturación al tallado y limpieza de nuestro conducto.

**B) Finalidad de la Obturación.**— El objetivo principal de la intervención endodóncica, es el establecimiento de un sellado hermético en el foramen apical y la obliteración total del conducto radicular, los límites anatómicos de este espacio son: La unión cemento dentinal por apical y la cámara pulpar coronaria, sin embargo, todavía existen controversias para el límite apical ideal de la obturación radicular.

La función de la obturación radicular es sellar el conducto herméticamente y eliminar toda puerta de acceso a los tejidos periapicales. Muchas veces este objetivo puede alcanzarse, sin embargo, no siempre es posible lograr la obliteración completa del conducto, tanto apical como lateralmente, lo que podemos lograr con la obliteración completa del conducto es:

- 1.— Evitar el paso desde el conducto a los tejidos periodontales de microorganismos y sustancias tóxicas o potencialmente de valor antígeno.
- 2.— Evitar la entrada desde espacios periodontales al interior del conducto de sangre, plasma o exudado.
- 3.— Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto, para que en ningún momento puedan colonizarse en él microorganismos que pudiesen llegar de la región apical o periodontal.
- 4.— Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

Como hemos visto, la obturación del conducto se practicará o se realizará cuando el diente esté apto para ser obturado, después de que se reúnan las siguientes condiciones:

- 1.— Cuando los conductos están limpios y estériles.
- 2.— Cuando se haya realizado una buena preparación biomecánica de los conductos.
- 3.— Cuando esté asintomático o sea cuando no existe síntomas clínicos que contraindiquen la obturación, como puede ser el dolor espontáneo o la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso y por último movilidad dolorosa.

En alguna ocasión, se podrá obturar un diente que no reúna estrictamente las condiciones señaladas, especialmente cuando se presentan dificultades en lograr la esterilización del conducto, una completa preparación o eliminar síntomas persistentes que obliguen a terminar la conductoterapia sin esperar más tiempo, con la convicción de una correcta obturación, logra en la mayor parte de las veces una preparación total periapical y que los microorganismos, eventualmente, pudiesen haber quedado atrapados en el interior del conducto desaparecen en breve plazo, esto de ninguna manera puede constituir una norma sino un último recurso o emplear antes del fracaso o de la frustración.

C).— **Materiales Empleados en la Obturación del Conducto.**— El número de materiales empleados para la obturación del conducto es grande y abarca una gama que va del oro a los conos. Grossman agrupó los materiales de obturación aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas. Los materiales sólidos son en forma de conos o puntas prefabricadas y que pueden ser de diferente material, tamaño, longitud y forma. En cambio, los cementos, pastas o los materiales plásticos, que pueden ser patentados o preparación por el propio profesionalista.

Ambos grupos de materiales debidamente usados, deberán cumplir los cuatro postulados de Kuttler:

- 1.— Llegar completamente al conducto.
- 2.— Llegar exactamente a la unión cemento dentinaria.
- 3.— Lograr un cierre hermético a la unión cemento dentinaria.
- 4.— Que contenga un material que estimule a los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

Numerosos materiales han sido empleados desde el siglo pasado para la obturación de los conductos radiculares, la mayoría de éstos, debieron ser abandonados por presentar inconvenientes insalvables en su aplicación o intolerancia por parte de los tejidos periapicales. Los materiales que se siguen utilizando en la actualidad son: algodón, amianto, caña, cementos medicamentosos, cera clororresina, cobre, dentina, epoxi-resina, fibras de vidrio, fosfato tricálcico, gutapercha, hidróxido de calcio, iodoformo, marfil, coroparafina, pastas antisépticas, plásticos, plata, plomo, resinas vinílicas, tornillos e instrumentos de acero.

Dentro de todo este grupo de materiales, utilizados para la obturación del conducto como las pastas y cementos que se introducen en estado de plasticidad, junto con los conos que se introducen como material sólido, son los más utilizados en la actualidad.

Los materiales de obturación, se pueden agrupar o conjugar en dos grupos: materiales biológicos y materiales inactivos.

Los materiales biológicos, son los que forman los tejidos periapicales con la finalidad de aislarse del conducto radicular, como el osteocemento, que sella el foramen apical y el tejido conectivo o fibroso cicatrizal. Los materiales formados a expensas del tejido periapical tienden a anular la luz del conducto en el extremo apical de la raíz y constituyen la sustancia ideal de obturación, el cierre del foramen o forámenes apicales, en el caso de existir delta apical, se produce por depósito de tejido calcificado, si el cierre no es completo, el tejido fibroso cicatrizal remanente se identifica con el periodonto apical, rodeado por la cortical

ósea y el esponjoso, aunque el cierre del ápice radicular cuando es completo puede constituir la obturación exclusiva del conducto radicular, la condición más favorable para la reparación, se produce cuando al cabo de un lapso de realizado el tratamiento, el resto del conducto o sea la parte generalmente accesible a la instrumentación, queda permanentemente obturado con los materiales corrientes de obturación.

**Materiales Inactivos.**— Son aquéllos que colocamos dentro del conducto radicular sin alcanzar el extremo anatómico de la raíz, no ejercen acción alguna sobre sus paredes o sobre sus tejidos conectivo periapical como no sea la de ampliar el espacio libre dentro del conducto, los materiales que podemos encontrar son los conos plásticos, de gutapercha o de plata y materiales inactivos plásticos como son las apoxiresinas y resinas vinílicas y las amalgamas de plata, conforme a estos materiales se hace una clasificación:

a) **Materiales Sólidos.**— Este tipo de materiales, se encuentra la gutapercha y la plata, las cuales son el material de elección; en la actualidad, estos materiales se pueden usar solos o combinados, de aquí se sacó el uso de los conos, de los cuales se hicieron investigaciones acerca de los conos de gutapercha y los conos de plata, según Luks Schilder Stewart y Gutiérrez, entre los conos de gutapercha menos rígidos y más comprensibles que los de plata, permiten una mejor adaptación a las paredes sobre todo en los conductos curvos, y un control radiográfico más fidedigno de la posible hermeticidad de la obturación, aparte la dificultad en el tallado de los conductos obturados con conos de plata cementados, cuando se les quiere preparar para pernos es valedero cuando no se realizó la técnica del tercio apical.

**Conos de Gutapercha.**— La gutapercha es un material sólido y puede ser clasificado como plástico es exudado, coagulado, purificado de un árbol sapotáceo del género *Palauim* propio de las islas del archipiélago malayo, dentro de la odontología ha sido usado desde el siglo diecinueve. Desde el punto de vista químico, la gutapercha es un producto natural, es polímero del isopreno y como tal pariente cercano del caucho natural y del chiclo, la gutapercha es

más dura, más frágil y menos elástica que el caucho natural, pues su principal propiedad es que no irrita mucho a los tejidos; la diferencia entre la gutapercha y el caucho, va a estribar en su refinamiento y de las sustancias con que se mezcle como por ejemplo: el óxido de zinc y eugenol, con el cual va a reducir su irritación sobre los tejidos. La gutapercha primeramente, es un material traslúcido grisáceo de tintes rojizos, sólido a la temperatura ambiente el cual se torna plástico de 25 a 30 grados centígrados, es una masa blanda a los 60 grados y se funde descomponiéndose parcialmente a los 100 grados centígrados. Esto nos indica que la gutapercha no es plástica cuando está dentro del conducto. El cloroformo, el sulfuro de carbono y la bencina, son los mejores solventes para la gutapercha como la mayoría de los hidrocarburos. (cloroformo ether y el xilol) estos disolventes se utilizan a veces para hacer una obturación de gutapercha por medio de la condensación vertical o para disolverla.

En el proceso de la fabricación de la gutapercha, van a entrar en juego varias sustancias que van a mejorar sus propiedades y que permitan su fácil manejo y un mejor control. Va a ser el óxido de zinc, el que les va a dar mayor dureza disminuyendo así, su excesiva elasticidad al agregar los colorantes que darán un color rojizo y a veces rosado, lo cual nos va a permitir la fácil visualización a la entrada del conducto. La gutapercha para la toma de radiografías, no es radiopaca y el óxido de zinc agregado sino que aunque su peso atómico es más alto, no les da a los conos un adecuado contraste con la dentina que rodea el conducto, los fabricantes agregan en las fórmulas de preparación de estos conos sustancias radiopacas que nos permiten un mejor control radiográfico, cuando los conos de gutapercha están embasados correctamente, van a tener mucho mayor tiempo de duración pero al ser expuestos al aire ambiente, les resta elasticidad y los vuelve quebradizos, por tal motivo tienen que ser deshechados, pues se corre el riesgo de que se quiebren al ser llevados al conducto, cuando llevemos los conos de gutapercha al conducto, se deberá usar para la esterilización de formol, pues realizará la esterilización en frío, pero después hay que lavarlo con alcohol por ser un solvente de varios antisépticos potentes, pues el formol se puede adosar a la superficie de los conos y resulta

irritante al conducto por eso, posteriormente se lava con alcohol, los conos de gutapercha suelen llevarse al conducto cubiertos con cemento, medicamentos o pastas antisépticas que neutralicen una posible falla en la esterilización de éstos. Al ser calentado un cono, va a sufrir cambios volumétricos, los cuales son muy importantes en la odontología, pues la gutapercha al ser calentada se dilata ligeramente, la cual es una propiedad muy importante en la obturación del conducto, esta propiedad física se manifiesta como un aumento de volumen del material que puede ser comprimido en la cavidad del conducto. Como la gutapercha se mantiene sólida a bajas temperaturas, e s posible que al llegar dentro del conducto sufra unas ligeras alteraciones que no sean significativas en la práctica clínica.

La alteración de la gutapercha mediante el empleo de solventes químicos, ha tenido una larga historia en la terapéutica endodóncica, la eficacia de dichas técnicas solventes para copiar la integridad anatómica del conducto radicular, es evidente, sin embargo, el material pierde estabilidad dimensional al desaparecer el solvente de la mezcla.

Cuando más rígida la punta de gutapercha es, va a ser menos condensable y cuando es más flexible la gutapercha es mayor el potencial de contracción tras la evaporación del solvente.

**Conos de Plata.**— En la fabricación de los conos se utilizan medidas precisas, pero no siempre corresponde al calibre de los instrumentos para la preparación del conducto. Antes de las puntas de plata se utilizaron las puntas de oro, estaño, plomo y cobre, pero en la actualidad se utilizan las puntas de plata, por ser éstas las que han resistido las críticas de los investigadores con respecto a estos materiales.

Los conos de plata van a tener ciertas diferencias de acuerdo al fabricante, tanto en su superficie como en su forma física, por tal motivo es conveniente que se revise la textura del cono, pues esto afectará tanto a la adhesión del cemento como el potencial de corrosión. La plata prácticamente pura utilizada en la fabricación de los conos, ha tenido ciertas controversias, pues algunos autores aconsejan el agregado de otros metales para conseguir mayor dureza

en los conos muy finos, pues resulta demasiado flexibles si están constituidos de pura plata. La plata no solo se utiliza en conos sólidos para la obturación de conductos radiculares, sino que sobre la base de su poder bactericida se empleó también de distintas maneras ya sea impregnada la dentina del conducto por precipitación de la plata contenida en una solución de nitrato de plata, la cual se activa con oxígeno naciente como agente bactericida en conducto o bien agregando cantidad suficiente de polvo de plata muy fino en el cemento de obturar conductos, en la cual la acción bactericida en el conducto es debido a la acción de oligodinamia de la plata, esta palabra proviene de oligos-pequeños, dynamos-poder, se refiere a la acción tóxica de los metales en solución acuosa, en cantidades mínimas, o sea, que consiste en cantidades mínimas o pequeñísimas de sales metálicas disueltas en agua, se cree que cinco millonésimos de gramo de plata ionizada hay en un litro de agua, pueden eliminar un millón de bacterias por centímetro cúbico de dicha agua, la sobreobtención de los conos de plata podría de alguna manera originar una fuente oligodinámica inagotable en la zona periapical. Pues el extremo del cono de plata que al atravesar el foramen apical, entra en contacto permanente con el contenido acuoso de los tejidos periapicales, podría liberar lenta pero continuamente iones de plata al estado naciente ejercerán una leve acción bactericida, aunque dicho poder no ha sido probado en vivo, es posible apreciar en la práctica una mayor tolerancia a las obturaciones con conos de plata que a los conos con gutapercha, la presencia del cono de plata en la zona periapical, impide la reparación de los tejidos con inflamación crónica.

Las obturaciones que realicen con conos de plata, siempre deben de quedar lo más exactas que nos sea posible, pues una sobreobtención no dejará que realice la aposición del cemento para el cierre del foramen apical, también podrá haber una ligera periodontitis que en ocasiones persiste después de mucho tiempo de haber sido realizado el tratamiento, principalmente se manifiesta dolor a la hora de masticar y a la percusión horizontal y periapical. Por tal motivo, para que la obturación con conos de plata no cause dolor, éste deberá estar bien cementado, ya que si está un poco flojo éste causará problemas apicales pudiendo causar una sutura.

Los conos de plata pueden introducirse más fácilmente en los conductos estrechos o curvos que la gutapercha, sin plegarse ni doblarse, las puntas de plata obturan el conducto en todas sus dimensiones, o sea, tanto en diámetro como en longitud, cuando se emplean con un cemento no se contraen, son impermeables a la humedad, no favorecerán el crecimiento microbiano, sino que por el contrario, pueden aún inhibirlo, son irritantes para el tejido periapical, son completamente radiopacos, no manchan los dientes y se esterilizan rápidamente. Las principales ventajas que ofrece este método de obturación radicular son:

- 1.— Se puede verificar la dimensión vertical de una obturación eligiendo y probando en el conducto un cono de plata apropiado antes de realizar la obturación.
- 2.— Se consiguen conos de plata de igual tamaño y conicidad que los instrumentos para los conductos de Kerr, por lo cual se facilita la selección del cono de un tamaño adecuado.

Los conductos estrechos, como los bucales en molares superiores y los mesiales en molares inferiores e incisivos inferiores, se obturan fácilmente.

También hay otros inconvenientes a la obturación de los conos de plata como son:

- 1.— El extremo grueso del cono una vez probado y ajustado en el conducto, debe recortarse a nivel del piso de la cámara pulpar antes de cementar el cono en conducto. Como dicho extremo sirve de guía para obtener el ajuste apical, al cortarlo se pierde esa referencia, a menos que el ajuste sea tan estrecho que no pueda ser forzado a través del foramen apical. Pero en cambio si primero se cementa el cono y luego se reporta su extremo grueso con una fresa existe siempre el riesgo de alterar el ajuste apical.
- 2.— En caso necesario, se hace difícil retirar del conducto un cono de plata o parte de él, por ejemplo, esto se presenta cuando se quiere colocar un pins,

pues no es fácil desgastar la porción correspondiente del cono de plata.

Si comparamos los conos de plata y las puntas de gutapercha en un sellado apical, encontraremos que: el sellado es casi igual, en un estudio realizado en el que se emplearon las raíces mesiales de 24 molares inferiores, en los cuales un conducto fue obturado con plata, otro con gutapercha, utilizando en el mismo caso el mismo sellador para conductos radiculares, siendo estos conductos ligeramente curvos. Ya que fue realizada la obturación de estos dientes, fueron colocados en soluciones colorantes durante 24 horas a la temperatura del cuerpo. Luego se procedió a seccionarlos y se procedió a examinarlos bajo el microscopio de disección para medir el grado de fuga o de filtración.

Los resultados indicaron que el promedio de filtración era de .453mm para la gutapercha y de .278mm para las puntas de plata. En la gutapercha no se observó fuga en dos de los 24 conductos, en cambio en las puntas de plata no hubo fuga en 8 de los 24 conductos.

Así pues, a primera vista, podríamos llegar a la conclusión de que la plata tiene mejor sellado apical y por lo tanto superior a la gutapercha. Sin embargo, después de seguir realizando análisis estadísticos no se encontraron diferencias significativas, o sea, que el sellado apical proporcionado por la plata y la gutapercha, era casi igual. Por tal motivo hay que pensar que todos los materiales y métodos de instrumentación, tienen puntos débiles y puntos fuertes que deben tomarse en cuenta al realizar un tratamiento endodóncico.

b) Cementos y Pastas Utilizadas en la Obturación del Conducto.— Hay gran variedad de selladores y cementos que se han utilizado en endodoncia. Actualmente los cementos que más se utilizan, son los que están basados sobre fórmulas de óxido de zinc y eugenol como por ejemplo el sellador Kerr, el sellador Procosol y la pasta Wach, éstos son en la actualidad los selladores que más se utilizan analizando sólo algunos de ellos.

El sellador Kerr tiene la fórmula de Rickert, la cual fue creada en 1931 y se utiliza en la técnica de la cloropercha, pues como carecen de estabilidad dimensional después del endurecimiento, se creó esta fórmula para eliminar este problema, se ha seguido perfeccionando pero la gama de ingredientes de polvo varió ligeramente.

	CONTENIDO	POR CIENTO
	Oxido de Zinc	34.0 — 41.2
Polvo	Plata	25 — 30.0
	Oleoresinas	30.0 — 16.0
	Dimetilycduro	11.0 — 12.8
Líquido	Esencias de Clavo de Olor	78.0 — 80.0
	Bálsamo del Canadá	20.0 — 22 0

Como el tiempo de fraguado relativamente rápido es es el de la fórmula de Ricket, causaba algunos problemas clínicos, se creó la fórmula de Grossman en 1936, para superar estos inconvenientes entre una y otra fórmula no difieren en lo básico, pues las dos usan plata precipitada, lo cual fue muy criticado, pues se logra radiopacidad. Se volvió a revisar la fórmula de Grossman y recibió el nombre de cemento radicular no decolorante Procosol.

#### Cemento de Plata con Radiopacidad Procosol.

	CONTENIDO	POR CIENTO
	Oxido de Zinc, U.S.P.	45.0
Polvo	Plata (precipitada)	17.0
	Resina Hidrogenada	36.0
	Oxido de Magnesio U.S.P.	2.0
Líquido	Eugenol	9.0
	Bálsamo del Canadá	10.0 ..

**Cemento no Decorante Procosol (Grossman 1958).**

	<b>CONTENIDO</b>	<b>POR CIENTO</b>
	Oxido de Zinc (reactivo)	40.0
<b>Polvo</b>	Resina Estabilita	27.0
	Subcarbonato de Bismuto	15.0
	Sulfato de Bario	15.0
<b>Líquido</b>	Eugenol	80.0
	Aceite Dulce de Almendras	20.0

Después de estas modificaciones de la fórmula de Grossman, se realizó una nueva modificación en el año de 1974, en la cual se le agregó borato de sodio al polvo y eliminan todos los ingredientes, excepto el eugenol del líquido, así es la fórmula actualmente.

**SELLADOR DE GROSSMAN**

	<b>CONTENIDO</b>	<b>POR CIENTO</b>
	Oxido de Zinc (reactivo)	42.0
<b>Polvo</b>	Resina Estabelita	27.0
	Subcarbonato de Bismuto	15.0
	Sulfato de Bario	15.0
<b>Líquido</b>	Borato de Sodio (anhidro)	1.0
	Eugenol	100.0

Los selladores más populares son el de Kerr y Procosol, éste dentro de los selladores radiculares del tipo con óxido de zinc. Luego tenemos la pasta de Wach variante de la fórmula con óxido de zin y eugenol, la cual fue compuesta en 1925 originalmente, pero no fue ampliamente adoptada hasta su publicación alrededor de 1955.

## PASTA DE WACH

	CONTENIDO	Por Ciento
	Oxido de Zinc	61.0 — 61.4
	Fosfato de Calcio Trifásico	12.0 — 12.2
Polvo	Subnitrato de Bismuto	21.0 — 21.4
	Subyoduro de Bismuto	2.0 — 1.9
	Oxido de Magnesio (pesado)	4.0 — 3.1
	Bálsamo del Canadá	74.0 — 76.9
Líquido	Escencia de Clavo de Olor U.S.P.	22.0 — 23.1
	Eucalipto	2.0
	Creosota de Haya	2.0

D) Técnicas de Obturación del Conducto Radicular.— Esta es la etapa final de un tratamiento endodóncico, o sea, se llevarán al conducto radicular materiales no irritantes, los cuales van a funcionar como agentes selladores herméticos. El objetivo principal de la intervención endodóncica, es el establecimiento de un sellado hermético en el foramen apical y la obliteración total del espacio del conducto radicular, en el cual vamos a llegar a la unión cemento dentinal por apical y la cámara pulpar coronariamente.

Cuando un sistema de conducto está bien obturado vamos a tener:

Previene la infiltración de exudado periapical en el espacio del conducto; un conducto que no esté completamente obturado, permite la filtración de exudado a los tejidos, haría la porción que no fue obturada donde se estanca. La subsiguiente descomposición de los líquidos tisulares y su difusión hacia los tejidos periapicales, actuaría como irritante físico-químico y produciría inflamación periapical.

Cuando está bien obturado un conducto o sistema de conductos se previene la reinfección, en el cual el sellado perfecto de los agujeros apicales impide que los microorganismos

mos reinfecten el conducto radicular durante una bacteremia transitoria, pues las bacterias transportadas a la zona periapical pueden alojarse ahí y reingresar y reinfectar el conducto y después afectar los tejidos periapicales.

Y por último se crea un ambiente biológico favorable para que se produzca el proceso de curación de los tejidos.

El momento más apropiado para la obturación del conducto o conductos es cuando:

- El conducto esté limpio y estéril.
- Se haya realizado una preparación biomecánica amplia y bien definidas sus paredes tanto en su textura como en su forma.
- Cuando el diente esté asintomático, o sea, esto será cuando no haya dolor ni sensibilidad a algún estímulo externo, que no haya periodontitis apical, que no haya movilidad dolorosa, que no haya mal olor, porque sugiere la posibilidad de infección residual o filtración.
- Que el conducto esté completamente seco.

Hay diferentes factores que condicionan el tipo o clase de técnica a utilizar de los cuales son:

- 1.— Forma Anatómica del conducto una vez instrumentado y preparado, casi siempre o en su mayoría el tercio apical de los conductos es cónico, hay casos de que algunos conductos como en el caso de la raíz mesial del primer molar inferior, la raíz mesial del primer molar superior con dos conductos, en los cuales se utilizará el cono único, pero hay otros conductos, en los cuales se usan conos adicionales por ejemplo, molares inferiores y palatinos de los molares superiores.
- 2.— La anatomía apical, el instrumento estandarizado deja preparado un lecho en la unión cemento dentinaria aquí se ajustará el extremo redondeado del cono principal, este cono principal deberá de

ser de la medida del último instrumento que utilizamos antes de colocar nuestro cono maestro, lo revestimos de cemento para conductos, cuando se trate de un ápice ancho o bien que haya conductillos laterales se humedecerá la punta del cono de gutapercha en cloroformo xilol o eucalipto, o se reblandecerá por medio de disolventes o por el calor llevándolo directamente al tercio apical como lo recomienda Schilder de Boston en el año de 1967 con técnicas de condensación vertical, algunas veces sólo bastará con la técnica de condensación lateral, así los conductillos quedan sellados por el cemento.

- 3.— Aplicación de mecánica de los fluidos.— Si se llena un conducto seco con cemento fluido y más allá del ápice, y hay tejidos húmedos además de sangre, por lo que es lógico admitir que puede actuar la hidrostática con sus leyes de los gases líquidos, ésta se debe tener en cuenta cuando se va obturar ya que pueden ocurrir movimientos de gases y líquidos, los cuales son sometidos a presiones diversas e intermitentes. Por otra parte, si el aire es atrapado dentro del conducto por el material de obturación y es lo que se denomina espacio muerto, éstos se pueden mover de acuerdo a las leyes de la hidrostática, por lo cual estos espacios deben evitarse. Si un condensador se impacta demasiado, puede ocasionar una presión negativa al ser retirado violentamente causando un reflujo de plasma dentro del conducto interfiriendo el pronóstico de manera decisiva.

En la actualidad, hay diversas técnicas para la obturación de conductos radiculares, las cuales abarcan desde la inyección de cementsos o pastas únicamente hasta la obliteración con materiales de núcleo sólido preformado introducidos con cierta presión y sellados con cemento.

Dentro de éstos últimos, pueden mencionarse: la inserción de un cono único de plata, la inserción de conos múltiples, generalmente de gutapercha condensada con fuerza lateral o la inserción seccional de gutapercha reblandecida

condensada con fuerza vertical. Actualmente los odontólogos emplean una combinación de materiales para obturar un conducto, como por ejemplo plata, gutapercha y cemento. La rigidez que implica estar acostumbrado a determinada técnica o a un material en particular, no sólo limita los casos aceptables para el tratamiento, sino que también limita su éxito.

**Clasificación de los Conductos de Acuerdo a su Anatomía.—** Conducto de Clase I. Es el conducto maduro simple, recto o levemente curvo con estrechamiento en el foramen apical, por lo general este tipo de conducto es obturado con gutapercha, en algunos casos, también puede ser obturado con un cono de plata único y otros con una combinación de plata y gutapercha, en todos los casos se debe de usar un sellador para cementación.

**Conductos Clase II.—** En esta categoría, entran los conductos maduros complicados, curvos, dilacerados con bifurcación apical y conductos accesorios o laterales pero con estrechamiento del foramen apical; este tipo de cavidades de conductos de clase II pueden ser obturadas con todas las técnicas, que emplean materiales de núcleo sólido preformado más cementsos o pastas.

**Conductos Clase III.—** En este tipo los conductos son inmaduros, o sea, que presentan un foramen amplio, los cuales posiblemente puedan reaccionar favorablemente si colocamos un cono primario de gutapercha grande, condensado por presión lateral para poder agregar más conos de gutapercha. A veces, el conducto puede ser preparado con tanta perfección que será posible obturar con un cono de plata, rara vez podrá emplearse la técnica de la gutapercha reblandecida y presión vertical fuerte, ya que esto nos llevaría a una gran sobreobturación.

**Conductos Clase IV.—** Estos son los conductos de dientes primarios en vías de resorción fisiológica, en éstos se realizará una obturación con óxido de zinc y eugenol hasta el tercio medio.

Antes de comenzar cualquier obturación, es necesario que el material e instrumental de obturación que se vaya a

necesitar, esté completamente estéril, que el paciente tenga puesta la grapa con el dique de hule y continuaremos con los siguientes pasos.

- 1.— Se deberán seleccionar los conos o cono principal, al igual que los conos complementarios, luego se procederá a la esterilización de estos conos; los conos de gutapercha se introducirán en una solución antiséptica (de amonio cuaternario y luego se procederá a lavarlo con alcohol, o bien, se puede esterilizar con gases de formol, los conos de plata se esterilizan pasándolos rápidamente por la flama de un mechero.
- 2.— Se esterilizará todo el material y el instrumental que se vaya a utilizar como lo es, la loseta de vidrio, espaciadores, léntulos, atacadores, espátula y atacador de cemento.
- 3.— Luego se procederá a elegir el cemento y los disolventes que se pueden llegar a necesitar como son, el cloroformo y el xilol, como cementos: el cemento de fosfato de zinc o de silicofosfato.

a) **Técnica de Condensación Lateral.**— Cuando ya hemos llevado a cabo los pasos anteriores, procederemos en sí a la obturación del conducto, con la técnica de condensación lateral:

- 1.— Desinfección del campo y aislamiento del campo.
- 2.— Se remueve la curación temporal.
- 3.— Luego se procede al lavado y a la aspiración y se seca con puntas de papel.
- 4.— Procederemos a llevar nuestro cono al conducto, el cual lo probaremos de tres maneras: prueba visual, prueba táctil y el examen radiográfico. Para hacer la prueba visual, hay que medir el cono tomándolo con las pinzas para algodón a un milímetro menos que la medida establecida en la conductometría. A continuación se introduce el cono en el conducto, hasta que la pinza toque la superficie oclusal del diente, si todo queda como

se indicó, quiere decir que ha pasado la prueba visual. La segunda manera de probar el cono primario se vale de la sensación táctil, para determinar si el cono está bien ajustado en el conducto. Se requiere un cierto grado de presión para ubicar el cono y una vez en posición, será necesario ejercer bastante tracción para retirarlo. Ya que hemos realizado el examen visual y táctil, procederemos a verificar por medio de la radiografía, en la cual la película habrá de mostrar que el cono llega exactamente 1mm. del extremo netamente cónico de la preparación.

- 5.— La conductometría, es la verificación de todos los pasos de nuestro tratamiento y el ajuste exacto de nuestro cono primario, por medio de los rayos X.
- 6.— Si al revisar nuestra conductometría, vemos que el cono está ajustado perfectamente, procederemos al lavado de nuestro conducto con cloroformo o alcohol timolado por medio de una punta de papel para secar.
- 7.— Mientras se prepara el cemento del cono de obturación sea de gutapercha o de plata, se colocará en el conducto un cono de papel para absorber la humedad que pudiera acumularse, para asegurarse de que el conducto esté completamente seco, se retira la punta de papel y se le desliza sobre el dique de hule y si está húmedo dejará una marca o línea sobre el dique de hule y se repetirá el procedimiento hasta que no deje huella alguna de humedad.
- 8.— Luego procederemos a la preparación del cemento, se tomará una loseta y una espátula previamente esterilizados, y se procederá a la mezcla del polvo y líquido, el cual tendrá una consistencia cremosa, y procederemos a llevarlo al conducto con una espiral o léntulo o bien, con un ensanchador haciendo girar el instrumento al contrario de las manecillas del reloj.
- 9.— Ya que el conducto quedó revestido de cemento, se puede decir que el conducto ya está listo para

recibir nuestro cono primario de gutapercha, el cual se cubre con cemento y se inserta en el conducto deslizándolo lentamente con pinzas hemostáticas hasta su posición correcta.

- 10.— Ya que hemos colocado nuestro cono primario procederemos a la colocación de los demás conos por medio de la condensación lateral, en el cual comenzaremos retirando el extremo grueso de nuestro cono primario para introducir nuestro espaciador, el cual será un instrumento cónico de punta aguda y luego se introducirán más conos de gutapercha hasta obturar toda la luz del conducto.
- 11.— Por último, se procederá al control radiográfico de la condensación, si esto no se obtiene, entonces con nuevos conos complementarios impregnados de cloroformo procederemos a llevarlos a nuestro conducto.
- 12.— Ya que toda la luz del conducto quedó sellada, procederemos a recortar nuestras puntas sobrantes de gutapercha y esto se realizará en la entrada de nuestro conducto; este corte se puede realizar por medio de un instrumento caliente, el cual seccionará exceso de conos de gutapercha.
- 13.— Colocaremos una base de fosfato de zinc.
- 14.— Después procederemos a retirar nuestro aislamiento y se tendrá un control radiográfico postoperatorio.

Para un mejor control de la obturación de conductos en la región apical por un buen radiograma, ya que el ápice radiográfico no corresponde con exactitud al foramen apical, pues éste se encuentra en un lugar de 0.3 a 0.5 mm. más corto que el ápice radiográfico. Es aconsejable que la obturación quede aproximadamente a 0.8mm. del ápice periférico, pero hay que tomar en cuenta que hay variables anatómicas de edad, pues en la vejez o en la edad madura, el cemento apical es mucho más grueso, esto puede modificar la cifra de 0.8mm., lo que indica que el límite apical radio-

gráfico de obturación debe estar comprendido entre 0.5mm. a 1.2mm., pues es el margen de seguridad. Es fácil de comprender que el cono firmemente insertado en profundidad, tiene desde la punta hasta un plano que pase tangente al borde incisal o cara oclusal, la longitud de trabajo o longitud activa que se obtiene en la conductometría, se ha mantenido durante la preparación progresiva de cada conducto, por lo que se hace una muesca al nivel de salida del cono.

Ya cuando se tienen todos los conos bien definidos, se cortan a nivel inciso oclusal, los conos de plata es aconsejable cortarlos, de tal manera, que una vez ajustados durante la obturación queden emergidos 1-2 mm. en la cámara pulpar, lo que se consigue fácilmente cortándolos a 4-5mm. de la muesca o también deduciendo el punto óptimo por medio de los rayos X.

Los cementos para conductos, poseen un tiempo de trabajo útil antes de endurecerse suficientemente para obtener una buena condensación según la temperatura del cemento por emplear y la consistencia que se le dé (cremosa). El cemento bien espatulado y batido será llevado al interior de los conductos por medio de un ensanchador de menor calibre al último usado procurando que se adhiera a las paredes.

La técnica de condensación lateral se realizará con condensadores o espaciadores que son del número 1, 2 y 3 de Kerr, éste se penetrará en el cono principal con mucho cuidado y con suavidad entre el cono principal y la pared dentinaria haciendo un movimiento circular sobre la punta activa insertada, alrededor de 45 grados a 90 grados y aun hasta 180 grados consiguiendo así un espacio tal, que permita al retirar suavemente al condensador e insertar un cono nuevo complementario que ocupe su lugar.

Hay conductos que necesitan mayor atención como lo son el de los incisivos inferiores, premolares de un solo conducto, algunos caninos, conductos mayores de molares, esta mayor atención consiste en su condensación la cual se hace a lo largo del eje mayor de la luz del conducto la cual se realizará con varios conos de gutapercha y así se conse-

guirá una condensación lateral que garantice la obturación compacta y homogénea y evitando dejar espacios muertos que no siempre se aprecian en la radiografía.

Ya que hemos visto que la condensación está bien realizada, procederemos a recortar el exceso de las puntas de gutapercha con una espátula bastante filosa y caliente, los cuales se condensarán en sentido cameral. En caso de que se trate de conos de plata como cono principal, el amasijo de la gutapercha reblandecida por el calor y aprisionará los conos de plata previamente cortados, con el atacador se aplana el fondo de la cavidad y se procede a colocar cemento de oxifosfato de zinc o silicofosfato.

b) Técnica de la Obturación con Cono Único de Plata. El tipo de conducto que se obtura por medio de esta técnica, son los conductos de clase I, en el cual este tipo de conductos de maduro y simple, relativamente recto y con foramen estrecho que por lo regular los primeros premolares superiores con dos conductos y los molares con conductos delgados en las raíces vestibulares superiores y mesiales inferiores, pueden ser obturados por la técnica del cono único de plata. A veces también se pueden obturar los conductos gruesos y rectos de molares de algunos pacientes, ya maduros o de edad avanzada. También se prefiere usar plata si el foramen está abierto debido a una perforación o reabsorción externa o sea, la anatomía del conducto de clase III, en el cual se pueden colocar conos de plata bien adaptados y evitar así la gran sobreobturación que podría resultar de la compactación de gutapercha. Muchas ocasiones son preferidos los conos de plata por su gran exactitud y su rigidez en comparación con la gutapercha.

La obturación es base de un solo cono de plata que idealmente debe llenar toda la luz del conducto, este cono se va a cementar con un material blando y adhesivo que luego endurece y que anula la solución de continuidad, esto ofrece una parte vulnerable que viene siendo el ápice radicular donde pueden crearse cuatro distintas situaciones:

- 1.— El extremo de cono de plata adapta perfectamente en el extremo apical del conducto o en la unión cemento dentinaria a un milímetro aproximada-

mente del límite anatómico de la raíz. En este caso el periodonto estará en condiciones ideales para depositar cemento y por lo cual se cerrará el ápice sobre la obturación.

- 2.— El cemento de obturar atravieza el foramen apical constituyendo un cuerpo extraño o irritante que es absorbido con mucha lentitud antes de la reparación definitiva.
- 3.— El extremo apical del conducto queda obturado con el cemento de fijación del cono que pare el periodonto sería el único material de obturación.
- 4.— El cono de plata atravieza el estrechamiento apical del conducto y entra en contacto directo con el periodonto constituyendo una sobreobturación prácticamente no reabsorbible que en el mejor de los casos deberá ser tolerada por los tejidos periapicales.

Cuando el conducto sea primitivamente cónico o resulte así luego de su preparación quirúrgica, muchas veces habrá necesidad de complementar la técnica con la de condensación lateral o conos múltiples, los pasos a seguir en la técnica de cono único son:

- 1.— Ya de antemano aislamos el campo, tenemos todo esterilizado, ya lavamos y secamos el conducto, etc., ya que está todo disponible procederemos a llevar nuestro cono de plata hasta la longitud establecida en la conductometría.
- 2.— Hacemos nuestras pruebas visuales, radiográficas y táctiles.
- 3.— Si el cono se adapta perfectamente, tanto en longitud como en anchura, se toma el saliente con unas pinzas hemostática apoyándonos en la cúspide, procedemos a retirar el cono, luego se procede a seccionarlo, después de que ya esté cementado el cono de plata, pero para llevar a cabo este procedimiento o técnica, hay que medir la altura coronaria y de esta altura restaremos dos mm, la cual nos dará la medida de la cantidad del extre-

mo grueso que debe sobresalir de la cámara pulpar, ésto nos facilitará el retiro del cono por si fuera necesario.

- 4.— Luego apoyamos nuestra regla contra los extremos de la pinza frente al número de mm que se desee eliminar, frotando el borde de la regla, hacemos una marca y en este lugar con un disco de carburo comenzamos a cortar el cono hasta casi seccionarlo, de modo que quede la suficiente cantidad de plata para poder controlar el cono durante la cementación.
- 5.— Ya que se tiene el cono preparado, hay que volver a esterilizarlo flameándolo sobre la llama baja de un mechero, teniendo cuidado de no fundirlo, mientras se deja sobre la bandeja estéril mientras preparamos el cemento.
- 6.— Cementación del cono, ya describimos anteriormente, cuál debe de ser la consistencia del cemento (cremosa) ya que fue llevado a la cavidad, se procede a recubrir el cono con cemento con todo cuidado y lentitud se inserta el cono en el conducto y hay que dar tiempo al cemento que fluya a medida que se desplace el cono dentro del conducto. Cuando las pinzas tocan la cúspide del diente, el cono debe de estar en la posición correcta en el ápice.
- 7.— Ya que tenemos el cono cementado viene la verificación radiográfica para tener una mayor seguridad de hacer logrado una perfecta obturación.
- 8.— Ya que se tiene la seguridad de haber realizado la obturación, seccionamos el extremo grueso del cono girándolo o moviéndolo hasta que se separe.
- 9.— Se procede a retirar el exceso del cemento de la cámara pulpar y se coloca una obturación provisional para cubrir los conos y cerrar temporalmente la cavidad. Por si hay necesidad de retirar los conos y ya que se tiene la seguridad de que fue un éxito la obturación, se podrá cubrir con óxido de zinc y eugenol y finalmente el material de obturación.

**c) Obturación con Cono Único de Gutapercha.—** Para la obturación del cono único no sólo se realizará con plata, sino también se puede realizar con gutapercha, ya sea que sea el sellado con un solo cono de gutapercha o bien que se tenga que conformar un cono único por medio de varios conos y llegar a uno solo, por medio de la técnica del cloroformo.

- 1.— Para la fabricación del cono de gutapercha a la medida se seleccionan tres o más conos de gutapercha.
- 2.— Juntamos los tres o más conos y se les comprime y se les retuerce para que formen un haz. Luego se les calienta ligeramente y se amasan entre dos vidrios esterilizados, sosteniendo los vidrios en un ángulo en que den el diámetro deseado, o sea, el correspondiente al del conducto. Si el diámetro es demasiado grueso para el conducto, se volverán a calentar y se amasarán nuevamente hasta obtener el grosor deseado.
- 4.— Después se deja enfriar y endurecer el cono o se le puede agregar un chorro de cloruro de etilo.
- 5.— Después se procederá a reblandecer el extremo apical del cono con cloroformo el reblandecimiento que se realizará superficialmente.
- 6.— Se inserta el cono reblandecido con unos cuantos movimientos suaves de bombeo hasta que alcance la longitud activa.
- 7.— Después se procederá a cementarlo, (ya hemos dicho cómo se prepara el cemento). A la hora de cementarlo, se deberá hacer lentamente, pues de otro modo el cono empujará el cemento más allá del agujero apical, pues la inserción lenta del cono dará tiempo para que el cemento empiece a fluir hacia la corona.
- 8.— Después se procede a recortar la superficie que sobresale de la gutapercha, por medio de un instrumento caliente a nivel del piso de la cámara pulpar.

- 9.— Procedemos a tomar nuestras radiografías de control.
- 10.— Después se coloca cemento y una curación de fosfato de zinc.

d) **Técnica de la Condensación Vertical.**— Sobre esta técnica se han investigado y se han dicho muchas cosas. Schilder de Boston en 1967 dijo que hay una morfología muy irregular en los conductos, será necesario que la obturación ocupe el vacío del mismo en las tres dimensiones.

Esta técnica de condensación vertical, se basa en reblandecer la gutapercha por medio del calor y condensarla verticalmente; pues al condensarla verticalmente, obturará los conductos laterales o accesorios que no pueden ser obturados por medio de una punta rígida.

- 1.— Cumplir los requisitos de esterilización y desinfección del instrumental y material, tener el aislamiento del campo, etc..
- 2.— Se selecciona el cono de gutapercha, que quede bien ajustado.
- 3.— Se retira este cono, y se procede a llevar cemento dentro del conducto, esto será en pequeñas cantidades, el cual se llevará por medio de un léntulo, el cual se girará lentamente con la mano hacia la derecha.
- 4.— Procederemos a humedecer o depositar una ligerísima parte de cemento en la parte apical del cono principal y se inserta en el conducto.
- 5.— Luego cortaremos a nivel cameral con un instrumento caliente, la parte de la gutapercha sobresaliente del conducto, luego procederemos a atacar el extremo cortado con un atacador ancho.
- 6.— Calentaremos un instrumento al rojo vivo y lo penetraremos dentro del conducto de tres a cuatro mm., retiremos el instrumento e inmediatamente después atacamos con un atacador en frío, habrá que repetir la maniobra varias veces pro-

fundizando por un lado, hay que ir condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta que se reblandezca la parte apical, en ese momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades que hay en el tercio apical.

- 7.— El resto del conducto queda prácticamente vacío, entonces emplearemos restos de gutapercha de tres a cuatro mm., los cuales son calentados e introducidos en el conducto, a los cuales se les irá condensando verticalmente, sin emplear cemento alguno hasta la cámara pulpar.

Ya después tomaremos nuestras radiografías para verificar el cierre perfecto de los conductos.

e) Técnica de la Cloropercha.— Esta técnica es muy parecida a la técnica de la condensación vertical o lateral. Aquí la cloropercha y la eucopercha son productos de la disolución de la gutapercha en cloroformo o eucalipto. Ambas partes endurecen por evaporación, por supuesto estas pastas generan contracción, por lo que ha sido un impedimento para el uso sistemático de estos materiales.

La disolución de gutapercha en cloroformo o en eucalipto dá una pasta espesa y adhesiva.

La cloropercha se va a preparar por disolución de gutapercha en cloroformo, nunca se deberá usar sola la cloropercha como material único de obturación, pues la evaporación del cloroformo dejaría espacios muertos por la contracción que sufre al evaporarse el cloroformo, por tal motivo, hay que adicionar un cono principal y cementarlo con cloropercha, luego se procede a introducir conos laterales para un buen sellado.

La cloropercha también es inaceptable para la obturación de conos de plata, esto es por la contracción que sufre la cloropercha, pues el cono de plata no puede ser compactado en el tercio apical del conducto.

En el método de obturación con cloropercha, puede producir resultados excelentes en la obturación de curva-

turas desusadas o en casos de perforación o deformación de escalones.

Cuando se utiliza la cloropercha como único material de curación, se puede utilizar la técnica de difusión de Johnston - Callhan.

- 1.— El conducto se llena repetidamente con alcohol del 95% y después se le seca con puntas absorbentes.
- 2.— Después se le inunda con la solución de Callhan de resina de cloroformo durante dos a tres minutos.
- 3.— Luego procederemos a insertar un cono de gutapercha y se le comprime lateral y apicalmente, hasta que la gutapercha quede disuelta en la solución de cloroformo de cloroformo y de resina.
- 4.— Se agregan como adicionales y se les disuelve de la misma manera.

Se pondrá cuidado en evitar la sobreobtención, porque la cloropercha recién obturada es tóxica.

f) Técnica del Cono Invertido.— Este es usado en conductos muy amplios y con forámenes completamente abiertos, o sea, que se utilizará en conductos tubulares que se encuentran en dientes que han sufrido la muerte temprana de la pulpa; lo cual va a dar como resultado que sea muy dificultoso el ajuste apical de un cono de plata o de gutapercha por los métodos comunes. En una técnica, hay que introducir el cono por su base, también se puede conformar un cono formado por varios, mediante la técnica que explicamos del cono único.

Para la obturación del cono invertido se va a seguir la siguiente técnica:

- 1.— Se selecciona el cono, que tendrá que ser un cono grueso.

- 2.— Con tijeras vamos a cortar el extremo estriado del cono.
- 3.— Se invierte el cono y se introduce por su base, el cual tendrá que ser introducido ejerciendo cierta presión.
- 4.— Luego se procederá a realizar los exámenes de prueba, es decir, debe de ir visible hasta la profundidad total, pero detenerse en seco un poco antes del ápice, deberá de presentar arrastre o resistencia cuando se intente retirarlo y finalmente debe aparecer en la radiografía ocupando la posición óptima para obliterar la zona del foramen radicular.
- 5.— Ya con la radiografía, nos cercioraremos que está cumpliendo con todos los requisitos y procederemos a cementarlo. El conducto lo revestiremos con abundante cemento.
- 6.— Después se procederá a revestir el cono de gutapercha con cemento, pero no hay que dejar cemento en la base sino nada más en sus paredes para que el cemento no entre en contacto con los tejidos periapicales, sino nada más la gutapercha.
- 7.— Cementado el primer cono invertido, se ubican en un costado del mismo tantos conos finos de gutapercha como sea posible, con la técnica de condensación lateral.
- 8.— Se coloca el tope al espaciador para que no se profundice excesivamente dentro del conducto y ejerza demasiada presión sobre la parte apical de la obturación.

g) Obturaciones Radiculares con Pastas.— Este tipo de pastas pueden ser blandas o semisólidas, la base principal de estas pastas está formada por óxido de zin y eugenol y otras a base de hidróxido de calcio con diversos agregados. Este tipo de pastas se le puede mezclar antes de usarlas (pasta blanda), o bien, puede venir ya mezclada con el cavid que es una pasta.

Algunos clínicos han usado las pastas como material de obturación de conductos, algunas fórmulas de pastas contienen yodoformo, que es radiopaco y reabsorbible, el yodoformo y otros elementos han sido utilizados juntamente con conos de gutapercha. La sobreobturación puede ocasionar que el paciente sienta un gran malestar hasta que se produzca la reabsorción. Parecería más bien difícil obtener consecuentemente una obturación densa no porosa con una pasta cremosa en el lugar de uso más de fiar, es un cono sólido y un sellador para obturar el espacio radicular. El peligro de confiar en las pastas reabsorvibles como materiales de curación, reside en la dificultad de eliminar el aire atrapado dentro de la obturación, si el aire encerrado crea vacíos dentro del agujero apical, puede producir filtración y percolación de exudado hacia el espacio del conducto. Además, a falta de presión positiva las pastas no pueden llenar eficazmente los conductos accesorios.

Un caso en que las pastas, pese a su baja densidad y tendencia a ser fácilmente forzadas a más allá del agujero apical, pueden resultar útiles en la obturación de los conductos radiculares de dientes primarios, la pasta será reabsorbida junto con la reabsorción fisiológica de las raíces, en estos conductos se pueden condensar una pasta espesa de óxido de zinc y eugenol, con la ayuda de tubos y condensadores, la verificación radiográfica tiene por fin controlar la profundidad de la obturación con pastas, así como su confinación dentro del espacio radicular.

## C O N C L U S I O N E S

**Todo cirujano dentista que brinde una atención completa, debe incluir el tratamiento endodóncico en su práctica corriente, pues el tratamiento endodóncico no requiere de habilidades desusadas o extraordinarias que un cirujano dentista no puede llevar a cabo.**

**Al realizar un tratamiento endodóncico, no se deberán utilizar los mismos materiales o la misma técnica para todo tipo de tratamiento, pues se deberá tratar y evaluar individualmente y de este modo se va a llegar a tener una habilidad y una experiencia para llevar a cabo el tratamiento endodóncico.**

**Para llevar a cabo el tratamiento endodóncico, se deberá contar con el equipo necesario para la realización de éste, así como materiales de óptima calidad, al igual de tener un buen conocimiento de las técnicas de instrumentación y de obturación, etc.**

**El fin de toda obturación radicular, es llenar el volumen entero del espacio del conducto radicular, incluyendo los conductos accesorios y los agujeros apicales múltiples, los cuales se obturan con materiales biológicamente inertes y compatibles.**

**Cualquiera que sea la técnica utilizada, se deberá hacer un serio esfuerzo para obtener un sellado apical hermético y para mantener el material dentro de los límites del conducto radicular.**

Una preparación cavitaria endodónica, con una ligera conicidad y con una contricción definida o una abertura mínima en la unión cemento dentinaria hace más fácil la obtención de una obturación de gutapercha tridimensional bien condensada con un mínimo de excedente apical. La invasión innecesaria del espacio apical periapical con grandes excedentes de materiales de obturación, no tiene justificación biológica y ha de ser evitada.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.— **TRATADO DE LA HISTOLOGIA**  
Dr. Arthur W. Han  
Sexta Edición  
Editorial Interamericana
  
- 2.— **TRATADO DE LA FISIOLOGIA MEDICA**  
Arthur O. Gayton  
Cuarta Edición  
Editorial Interamericana
  
- 3.— **HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA  
ODONTOLOGICAS**  
Dr. Vincent Provenza  
Editorial Interamericana
  
- 4.— **ENDODONCIA**  
Ingle Reveridge  
Segunda Edición  
Editorial Interamericana
  
- 5.— **ENDODONCIA**  
Los Caminos de la Pulpa  
Esthepan Cohen  
Richard C. Burns  
Editorial Intermédica

- 6.— **CLINICAS ODONTOLOGICAS DE  
NORTEAMERICANA ENDODONCICA**  
Edición 1979  
Editorial Interamericana
- 7.— **MANUAL DE ENDODONCIA  
GUIA CLINICA**  
Vicente Preciado  
Segunda Edición  
Cuéllar de Ediciones.
- 8.— **LAS ESPECIALIDADES ODONTOLOGICAS EN  
LA PRACTICA GENERAL**  
Alvin L. Morris  
Harry M. Bohannan  
Tercera Edición  
Editorial Labar.