



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**TECNICAS DE OBTURACION EN ENDODONCIA  
Y SUS ACCIDENTES MAS COMUNES**

**T B S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**RONALD ANTHONY SHOEMAKER AYALA**

**MEXICO, D. F.**

**1985.**



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

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

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

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

# I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION . . . . .	1
CAPITULO I	
HISTOFISIOLOGIA PULPAR . . . . .	2
PULPA . . . . .	2
ESTRUCTURA . . . . .	2
FUNCIONES DE LA PULPA . . . . .	5
CAPITULO II	
TOPOGRAFIA PULPAR . . . . .	8
INCISIVO CENTRAL SUPERIOR . . . . .	8
INCISIVO LATERAL SUPERIOR . . . . .	9
CANINO SUPERIOR . . . . .	9
PRIMER PREMOLAR SUPERIOR . . . . .	9
SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR . . . . .	10
PRIMER MOLAR SUPERIOR . . . . .	10
SEGUNDO MOLAR SUPERIOR . . . . .	12
TERCER MOLAR SUPERIOR . . . . .	12
INCISIVO CENTRAL INFERIOR . . . . .	13
INCISIVO LATERAL INFERIOR . . . . .	13
CANINO INFERIOR . . . . .	14
PRIMER PREMOLAR INFERIOR . . . . .	14
SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR . . . . .	14
PRIMER MOLAR INFERIOR . . . . .	15
SEGUNDO MOLAR INFERIOR . . . . .	16
TERCER MOLAR INFERIOR . . . . .	16
CAPITULO III	
ANATOMIA DE LA CAMARA PULPAR Y CONDUCTO RADICULAR.	17

	PAG.
GENERALIDADES . . . . .	17
MORFOLOGIA DE LA CAMARA PULPAR Y CONDUCTOS - - RADICULARES . . . . .	18
TERMINOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES . .	19
LONGITUD, DIRECCION Y NUMERO . . . . .	20
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>RADIOLOGIA ENDODONTICA . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>RADIOGRAFIAS USADAS EN ENDODONCIA . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>ACCIDENTES RADIOGRAFICOS EN BOCA . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>ELONGACION . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>ACORTAMIENTO . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>CORTE DE CONO . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>DOBLAMIENTO EXCESIVO . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>COLOCACION INCORRECTA DE LA PELICULA . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>IMAGEN DOBLE . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>IMAGENES SOBREPUESTAS . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>IMAGEN BORROSA . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>IMAGEN CLARA . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>EXPOSICION INSUFICIENTE . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>REVELADO DEFICIENTE . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>CAPITULO V</b>	
<b>ANESTESIA Y AISLAMIENTO . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>AISLAMIENTO DEL CAMPO . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>METODOS DE AISLAMIENTO . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>TECNICAS DE ANESTESIA LOCAL . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>ANESTESIA POR INFILTRACION . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>ANESTESIA REGIONAL . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>TECNICAS ALTERNATIVAS DE ANESTESIA EN ENDODONCIA</b>	<b>32</b>
<b>INYECCION INTRAOSEA . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>ANESTESIA POR PRESION . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>ANESTESIA GENERAL . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>ACCIDENTES EN ANESTESIA . . . . .</b>	<b>33</b>

CAPITULO VI

VIAS DE ACCESO . . . . .	37
APERTURA DE LA CAVIDAD Y ACCESO PULPAR . . . . .	37
PRINCIPIOS EN LA APERTURA DE LA CAVIDAD . . . . .	38
DIENTES ANTERIORES . . . . .	38
PREMOLARES SUPERIORES . . . . .	39
PREMOLARES INFERIORES . . . . .	40
MOLARES SUPERIORES . . . . .	40
MOLARES INFERIORES . . . . .	41
EXTIRPACION PULPAR . . . . .	41
ACCIDENTES EN LA PREPARACION DEL ACCESO . . . . .	44
PERFORACIONES CERVICALES E INTRARRADICULARES . . . . .	45
FRACTURA DE LA CORONA DEL DIENTE . . . . .	46

CAPITULO VII

TRABAJO BIOMECANICO . . . . .	47
INSTRUMENTAL . . . . .	50
LIMAS Y ENSANCHADORES . . . . .	50
TIRANERVIOS . . . . .	52
LIMAS DE COLA DE RATON O DE PUAS . . . . .	52
LIMAS DE HEDSTROM . . . . .	53
TOPES . . . . .	53
ACCIDENTES DURANTE EL TRABAJO BIOMECANICO . . . . .	53
ESCALONES EN LAS PAREDES DEL CONDUCTO . . . . .	54
FALSAS VIAS OPERATORIAS . . . . .	54
TRATAMIENTO DE LAS PERFORACIONES DE CONDUCTO RADICULAR . . . . .	55
FRACTURAS DE INSTRUMENTOS . . . . .	56
SOBREINSTRUMENTACION . . . . .	58

CAPITULO VIII

TECNICAS DE OBTURACION . . . . .	59
MATERIAL DE OBTURACION . . . . .	59
CONOS O PUNTAS CONICAS . . . . .	62

	PAG.
CEMENTOS PARA CONDUCTOS . . . . .	65
SELECCION DE CONOS . . . . .	66
SELECCION DEL CEMENTO PARA OBTURACION DE CONDUCTOS . . . . .	68
TECNICA, INSTRUMENTAL Y MANUAL DE OBTURACION .	68
CLASIFICACION DE LAS TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES EN ENDODONCIA . . . . .	73
TECNICA DE CONDENSACION LATERAL . . . . .	74
TECNICAS DE CONO UNICO . . . . .	84
TECNICA DE TERMODIFUSION . . . . .	86
TECNICA DE SOLUDIFUSION . . . . .	90
TECNICA DE LOS CONOS DE PLATA . . . . .	91
TECNICA DEL CONO DE PLATA EN TERCIO APICAL .	96
TECNICA DE LA JERINGUILLA DE PRESION . . . . .	97
TECNICA DE OBTURACION CON AMALGAMA . . . . .	97
TECNICA DE OBTURACION CON LIMAS . . . . .	99
TECNICA CON ULTRASONIDO . . . . .	99
TECNICA DE OBTURACION RETROGRADA O RETROOBTU RACION . . . . .	100
TECNICA DE CONO INVERTIDO . . . . .	103
ACCIDENTES EN LA OBTURACION DE CONDUCTOS . .	104
SOBREOBTURACION Y SOBREETENSION . . . . .	104
PERIODONTITIS AGUDA Y SUS COMPLICACIONES. .	105
 CONCLUSIONES . . . . .	 106
 BIBLIOGRAFIA . . . . .	 110

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

Endodoncia es la rama de la odontología que estudia las enfermedades de la pulpa dentaria que surgen como resultado de la patosis de la pulpa dental humana. Su estudio abarca ciencias básicas y clínicas afines, incluyendo la biología de la pulpa normal, la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades e injurias de la pulpa y de los tejidos periapicales.

Si la odontología está alcanzando un lugar respetable junto a otras especialidades médicas o artes de curar y esto no es por las muchas extracciones que se practican desgraciadamente, sino por sus ramas conservadoras como la endodoncia, razón por la cual las escuelas o universidades que imparten la odontología le dedican, cada vez, más tiempo a esta rama para alcanzar la enseñanza por senderos más conservadores y menos mutilantes.

Debido a que en las últimas décadas al igual que otras ramas de la medicina, ha tenido lugar un desarrollo vertiginoso de la endodoncia, lo cual no sucedió en épocas remotas cuando algunos profesionales llenos de entusiasmo la practicaban, sufriendo las críticas de los partidarios de la exodoncia y la escasez de instrumental apropiado, ha sucedido afortunadamente otra época mucho mejor, en la cual la endodoncia ocupa un lugar de primer orden entre las disciplinas odontológicas.

## CAPITULO I

### HISTOFISIOLOGIA PULPAR

#### PULPA

Se llama así, al conjunto de elementos histológicos encerrados dentro de la cámara pulpar. Constituyen la parte vital del diente. Está formada por tejido conjuntivo laxo especializado, de origen mesenquimatoso. Se relaciona con la dentina en toda su superficie, y con el foramen apical en la raíz, y tiene relación de continuidad con los tejidos periapicales de donde procede.

#### ESTRUCTURA

Podemos considerar dos entidades: El parénquima pulpar, encerrado en mallas de tejido conjuntivo y la capa de odontoblastos que se encuentra endosada a la pared de la cámara pulpar.

Elementos Estructurales:

- A) Vasos Sanguíneos
- B) Vasos Linfáticos
- C) Nervios
- D) Sustancia Intersticial
- E) Células Conectivas
- F) Histiocitos
- G) Odontoblastos

#### A) Vasos Sanguíneos

El parénquima pulpar presenta dos conformaciones distintas en relación a los vasos sanguíneos, y una en la porción coronaria y otra en la porción radicular.

En su porción coronaria, los vasos arteriales y venosos se han dividido y subdividido profusamente, hasta constituir una



cerrada red capilar con una sola capa de endotelio.

En la porción radicular está constituida por un paquete vasculonervioso (arteria, vena, linfático y nervio) que penetran por el foramen apical.

Los vasos sanguíneos principales tienen sólo dos tunicas formadas por escasas fibras musculares y un solo endotelio, lo cual explica su debilidad ante los procesos patológicos.

#### B) Los Vasos Linfáticos

Siguen el mismo recorrido que los vasos sanguíneos y se distribuyen entre los odontoblastos, acompañando a las fibras de Thomes, al igual que en la dentina.

#### C) Nervios

Penetran con los elementos descritos por el foramen apical, - están incluidos en una vaina de fibras paralelas que se distribuyen por toda la pulpa, cuando los nervios se aproximan a la capa de odontoblastos, pierden su vaina de mielina y quedan las fibras desnudas, formando el plexo de Raschkow.

#### D) Sustancia Intersticial

Es una especie de linfa muy espesa, de consistencia gelatinosa. Se cree que tiene por función regular la presión o presiones que se efectúan dentro de la cámara pulpar, favoreciendo la circulación.

Todos estos elementos, sostenidos en su posición y envueltos en mallas de tejido conjuntivo constituyen el parénquima pulpar.

#### E) Células Conectivas

En el período de formación de la pieza dentaria, cuando se --

inicia la formación de la dentina, existen entre los odontoblastos, las células conectivas o células de Korff, las cuales producen fibrina ayudando a fijar las sales minerales y contribuyendo eficazmente a la formación de la matriz de la dentina.

Una vez formado el diente, estas células se transforman y desaparecen, terminando así su función.

#### F) Histiocitos

Son células de defensa que se encuentran a lo largo de los capilares en los procesos inflamatorios producen anticuerpos. Tienen forma redonda y se transforman en macrófagos ante una infección su citoplasma tiene aspecto, escotado, irregular, ramificado y su núcleo es oscuro.

#### G) Odontoblastos

Adosados a la pared de la cámara pulpar, se encuentran los odontoblastos. Son células fusiformes polinucleares, que al igual que las neuronas tienen dos terminaciones: La central y la periférica. Las centrales se anastomosan con las terminaciones nerviosas de los nervios pulpares, y las periféricas constituyen las fibras de Thomes que atraviesan toda la dentina y llegan a la zona amelodentaria transmitiendo sensibilidad desde ahí hasta la pulpa. El dolor es señal de que la pulpa está en peligro; las enfermedades de la pulpa, suelen ser enfermedades primitivas del sistema vascular, causadas por la estimulación excesiva de los nervios sensitivos y vasos motores correspondientes. y son además manifiestamente progresivas. Si se suprime esa irritación de los nervios y se corrige la consecuente congestión vascular y se sustituye el esmalte destruido y la dentina dañada con una obturación que no sea conductora térmica, ni eléctrica, por regla general se logra que recupere la pulpa su estado normal.

En cambio si las lesiones mencionadas son de naturaleza aguda y permiten que continúen sin ser tratadas, viene el resaca-- miento de la sangre, que afluye en mayor volumen al sistema - arterial, congestionando a las venas, produciendo extravasa-- ción de la linfa y los eritrocitos, dando como resultado presión sanguínea, pérdida de la tonicidad de los vasos sanguí-- neos con la consiguiente ruptura de sus paredes y escape de - eritrocitos, leucocitos y plaquetas a los intersticios del te-- jido pulpar, produciendo la inflamación.

Es pues un círculo vicioso, los nervios sensitivos excitados por alguna causa externa, transmiten a través del odontoblas-- tos la sensación. El odontoblasto la transmite a su vez por su terminación central a los otros nervios pulpares entre - ellos a los vasomotores, los cuales producen la congestión de los vasos sanguíneos por mayor aflujo de sangre y al no poder contenerla las paredes de los vasos se rompen inundando los - intersticios de la cámara pulpar y comprimiendo a los nervios sensitivos de la pulpa contra las paredes de la cámara pulpar, produciendo dolor. Estos nervios sensitivos nuevamente irri-- tan a los vasomotores, produciéndose otra vez toda esta serie de fenómenos, que a la postre si no son tratados oportunamen-- te producen la muerte pulpar, por falta de circulación como - resultado de la putrefacción causada por los microorganismos piógenos, después de haber pasado por la supuración y la for-- mación de gases fétidos.

### FUNCIONES DE LA PULPA

La pulpa tiene tres funciones:

- A) Vital
- B) Sensorial
- C) Defensa

### A) Vital

Formación incesante de dentina, primeramente por las células de Korff durante la formación del diente y posteriormente por los odontoblastos que forman la dentina secundaria. Mientras un diente conserve su pulpa viva, seguirá elaborando dentina y fijando sales cálcicas en la sustancia fundamental, dando - como resultado que a medida que pasa la vida, la dentina se - calcifica y mineraliza, aumentando su espesor y al mismo tiempo se disminuye el tamaño de la cámara pulpar y de la pulpa.

### B) Sensorial

Como todo tejido nervioso, transmite sensibilidad ante cualquier excitante, ya sea físico, químico, mecánico o eléctrico. Muerta la pulpa, mueren los odontoblastos, las fibras de - - Thomes se retraen dejando vacíos los túbulos, los cuales pueden ser ocupados por sustancias extrañas, terminando así la - función vital, es decir cesa toda calcificación suspendiéndose al mismo tiempo el desarrollo del diente. Una raíz que no ha terminado su crecimiento, queda en suspenso, un ápice que no ha cerrado queda abierto, al mismo tiempo la función sensorial, desaparece por completo.

### C) Defensa

Está a cargo de los Histiocitos, lo cual ya se explicó anteriormente. Las causas capaces de lesionar la pulpa son múltiples. Pueden agruparse de la siguiente manera:

#### I. Físicas

##### A. Mecánicas

##### 1. Traumatismos:

- a) Accidentes: caídas, golpes, deportes, bruxismo, etc.
- b) Intervenciones operatorias: separación de - dientes, preparación de cavidades o coronas, etc.

2. Desgastes patológicos (atrición, abrasión, etc.)
3. Rajaduras en el cuerpo del diente.
4. Variaciones de la presión atmosférica (aerodontalgia).

#### B. Térmicas

1. Preparación de cavidades, ya sea a baja o alta - velocidad.
2. Fraguado del cemento.
3. Obturaciones profundas sin aislación.
4. Pulido de obturaciones.

#### C. Eléctricas

1. Obturaciones con metales distintos.
2. Corriente de la línea.

### II. Químicas

- A. Acido fosfórico, nitrato de plata, monómero del acrílico, etc.
- B. Erosión (ácidos).

### III. Bacterianas

- A. Toxinas vinculadas al proceso de la caries.
- B. Invasión directa de la pulpa.

Las alteraciones inflamatorias progresivas de la pulpa pueden esquematizarse de la siguiente forma:

1. Hiperemia.
2. Pulpitis Serosa Aguda.
3. Pulpitis Supurativa Aguda.
4. Pulpitis Crónica de la pulpa expuesta con ulceración.
5. Necrosis.
  - a) Gaseosa
  - b) Licuefactiva
6. Gangrena.
  - a) Húmeda
  - b) Seca

## CAPITULO II

### TOPOGRAFIA PULPAR

Como hemos visto en el capítulo anterior las importantes funciones que desempeña la pulpa debemos considerar lo fundamental que es conocer su forma, tamaño, disposición de la pulpa; tanto en su porción coronaria como radicular, para posteriormente llevar a cabo el tratamiento adecuado.

Descripción de cada uno de los dientes:

#### INCISIVO CENTRAL SUPERIOR

La cámara o cavidad pulpar.- Está totalmente ocupada por la pulpa y tiene la forma externa del diente. En el momento de erupción la pulpa es grande, pero reduce su tamaño con la edad, variando ocasionalmente.

#### Porción Coronaria:

Es amplia en sentido mesiodistal. Presenta tres cuernos pulpares; mesial, central y distal; de los cuales el central es el menos largo. Los otros dos son tanto más largos y delgados como joven es el diente. Al nivel del cuello dentario sufre un estrechamiento, para comunicarse con el conducto radicular.

#### Porción Radicular:

Presenta un solo conducto. Su forma interna en un corte transversal es elíptica mesiodistalmente y redonda en el ápice. Conforme se acerca el conducto al extremo apical, se va estrechando, en algunas ocasiones el ápice radicular se desvía hacia distal y el conducto sigue la desviación de la raíz para terminar lateralmente.

### INCISIVO LATERAL SUPERIOR

La cámara pulpar.- Es de la misma forma que el contorno exterior del diente, presenta las mismas características que el incisivo central superior, sólo que en más pequeño. La desviación del ápice es más frecuente, por lo que puede presentar ciertos problemas en tratamientos endodónticos.

### CANINO SUPERIOR

La cámara pulpar.- Siempre afecta la forma del diente, así sucede en este diente.

#### La Porción Coronaria:

Es sólo un engrosamiento del conducto radicular; no se le reconoce ni techo ni fondo. Está estrechada en sentido vestibulolingual tiene la forma típica de un triángulo.

Es la región que corresponde al borde incisal, se localizan los cuernos pulpares, siendo el cuerno central el más desarrollado y los laterales se encuentran ligeramente señalados.

#### Porción Radicular:

Presenta un solo conducto, que es de mayor longitud al de los incisivos, tiene forma cónica al alcanzar el ápice y con diámetro mayor de labial a lingual.

### PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

La cavidad pulpar.- Guarda la misma forma que la corona. En los cortes mesiodistales y en las roengenografías la cavidad tiene semejanza a la de los caninos superiores.

**Porción Coronaria:**

Es de forma cuboide, alargada de vestibular a lingual. Presenta dos cuernos: el vestibular que es más largo que el lingual.

**Porción Radicular:**

Presenta dos conductos en un 80% y uno sólo en un 20%. Los dos conductos dentro de una sola raíz están a veces fusionados principalmente en su parte terminal, son ligeramente cóncavos desde la cavidad coronaria hasta el vértice apical, donde termina en el foramen, presenta ligeras curvaturas.

El conducto palatino es más amplio y accesible.

**SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR**

La cavidad pulpar.- En sentido mesiodistal igual a la de los primeros premolares superiores. Es un poco más ancha en sentido vestíbulo lingual.

**Porción Coronaria:**

Es más amplia que los primeros premolares los dos cuernos pulpares son casi de la misma longitud, a semejanza de la cúspide que tiene igual altura.

**Porción Radicular:**

Presenta un conducto radicular en un 60%, puede presentarse igual que el primero, la bifurcación radicular, pero vuelven a unirse en el ápice para terminar en un solo foramen. El agujero apical es ligeramente insinuado a distal.

**PRIMER MOLAR SUPERIOR**

La cavidad pulpar.- La cavidad de esta pieza es la más amplia



de toda la dentadura, en virtud del mayor volumen de la corona y por tener el diente tres raíces.

#### Porción Coronaria:

Presenta la forma cuboide de la corona, el techo de la cavidad tiene cuatro prolongaciones, que son los cuernos pulpares que en orden de longitud decreciente son el vestíbulo mesial, el vestíbulo distal, el linguomesial y linguodistal.

El tamaño de la pulpa está en razón inversa de la edad; en -- dientes jóvenes la pulpa es más grande y con la edad se reduce debido a la formación de dentina secundaria.

El piso de la cavidad es de forma trapezoide con base vestibular, aquí mismo en el fondo de la cavidad se localizan tres -- agujeros en forma de embudo que hace comunicarse con los conductos, al hacer la apertura de la cámara pulpar encontraremos primero el cuerno vestíbulo mesial, éste se encuentra colocado mesialmente con respecto al diámetro medio de la corona.

#### Porción Radicular:

Presenta tres conductos radiculares que son: el lingual, es -- el más amplio y generalmente recto. El distovestibular, más largo que el mesiovestibular, es más estrecho, discretamente cónico, y más accesible. Y el mesiovestibular es achatado en sentido mesiodistal, puede bifurcarse a distinta altura de la raíz; en la gran mayoría de los casos este conducto esta curvado distalmente. Los conductos en general son rectos o curvados, estos siguen la misma dirección de la raíz.

El foramen apical es redondo, orientando según la forma del -- cuerpo radicular.

### SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

La cavidad pulpar.- Es morfológicamente semejante a la del primer molar superior, aunque sus dimensiones son algo menores.

Porción Coronaria:

Igual a la del anterior, sólo con estas diferencias.

- A) Es menor de diámetro mesiodistal.
- B) Angulo distal del suelo más obtuso.
- C) Menor depresión mesial del suelo.

Porción Radicular:

Presenta tres conductos radiculares, muy rara vez se funden en uno solo; suele suceder motivo por el cual se presentan problemas difíciles de resolver en endodoncia.

Pocas veces sólo se presentan dos conductos, uno vestibular, por la fusión de las dos raíces del mismo nombre, y otro lingual.

### TERCER MOLAR SUPERIOR

La cavidad pulpar.- No existe una estandarización en su anatomía ya que presenta diferencias en tamaño, longitud, curvaturas, etc. Sin embargo la cavidad pulpar es similar a la cavidad de los segundos molares superiores. Sus dimensiones son un poco mayores sobre todo en las personas jóvenes, en virtud de su posterior erupción.

Porción Coronaria:

En un corte transversal al nivel del cuello se observa la cámara pulpar de forma cuadrangular. Presenta tres cuernos pulpares; igual que segundo molar superior.

**Porción Radicular:**

Presenta tres conductos, de los que corresponden dos para la raíz mesial y uno para la distal.

Los dos conductos mesiales son estrechos y redondos de luz. - El distal es amplio en sentido vestíbulo lingual. Es raro encontrar un conducto mesial, así como dos conductos distales.

**INCISIVO CENTRAL INFERIOR**

La cavidad pulpar.- Tiene la forma exterior del diente, por ser la pieza dentaria más pequeña, su cavidad pulpar es menor.

**Porción Coronaria:**

Es de reducido tamaño, está aplastada en sentido labiolingual, siendo ancha en sentido mesiodistal. No tiene piso ni techo, se continúa con el conducto.

**Porción Radicular:**

Presenta un conducto en un 60% y puede llegar a bifurcarse.

**INCISIVO LATERAL INFERIOR**

La cavidad pulpar.- La cavidad pulpar en estas piezas es algo mayor que en anchura y en longitud que la de los centrales.

**Porción Coronaria:**

Su mayor diámetro se encuentra al nivel del cuello en sentido vestibulolingual. El cuerno pulpar está bien delimitado.

**Porción Radicular:**

Presenta un conducto radicular más amplio que el central. En ocasiones es tan grande en sentido labiolingual que se encuentran dos conductos radiculares: uno labial y otro lingual, - los cuales se unen en el ápice.

CANINO INFERIOR

La cavidad pulpar.- La longitud de la cavidad pulpar ocupa el segundo lugar después de los caninos superiores. También tiene el segundo lugar en lo que se refiere a la convexidad vestibular de su cavidad pulpar.

## Porción Coronaria:

Es muy semejante a la del superior, pero de menor diámetro.

## Porción Radicular:

Presenta un solo conducto, que a veces se bifurca, en uno labial y otro lingual. Cuando existe bifurcación cada raíz tiene su conducto.

PRIMER PREMOLAR INFERIOR

La cavidad pulpar.- Es menor que la de los premolares superiores.

## Porción Coronaria:

Es una ampliación del conducto radicular, el carácter diferencial de la cámara pulpar de esta pieza es el rudimento de un cuerno lingual, aunque no se halla en todas, y al igual que el canino tiene un cuerno pulpar que es el vestibular.

## Porción Radicular:

Tiene un solo conducto, que en corte transversal, es redondo de vestibular a lingual, longitudinalmente es de forma conoide y recto como corresponde a la raíz.

SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

La cavidad pulpar.- Esta cavidad es muy parecida a la del primer premolar inferior pero más grande.

**Porción Coronaria:**

Se diferencia del anterior en que presenta el cuerno lingual más insinuado; su mayor ensanchamiento está al nivel del cuello anatómico, por lo que esta región es delicada en las preparaciones de cavidades en una pieza tan solicitada para - - otros fines.

**Porción Radicular:**

Presenta un conducto que es amplio en el tercio medio de la raíz y se reduce en apical. El foramen está colocado normalmente hacia distal.

**PRIMER MOLAR INFERIOR**

La cavidad pulpar.- Tiene la forma exterior de la pieza y es la segunda en amplitud de toda la dentadura.

**Porción Coronaria:**

Es de forma cuboide, esta bien limitada con sus paredes vestibular y lingual paralelas.

Raras veces ofrecen cinco cuernos, como correspondería a los cinco tubérculos, sino cuatro y bien definidos. En el fondo o piso de la cavidad está la entrada de los conductos radiculares.

**Porción Radicular:**

Se localizan tres conductos radiculares, de los que corresponden dos para la raíz mesial y uno para la distal.

A veces se encuentran cuatro conductos debido a la presencia de una tercera raíz, o por bifurcación del conducto distal, - excepcionalmente por dos conductos distales. El conducto distal, es más amplio y fácil de localizar. Los conductos mesiales son menos accesibles por estrechos y redondos de luz.

Muy raras veces el mesial es único.

### SEGUNDO MOLAR INFERIOR

La cavidad pulpar.- En general se parece al del primer molar pero es un poco menor.

#### Porción Coronaria:

Parecida a la anterior, sólo que es de menor dimensión lateral pero de mayor longitud entre piso y techo. Tiene cuatro cuernos pulpares con dirección a cada una de las cimas de las cúspides.

#### Porción Radicular:

Igual número de conductos que el anterior sólo que estos son menos curvados. Cuando el conducto mesial es único este es muy amplio y en forma de embudo, como en el segundo molar superior. La posición del ápice es siempre hacia distal.

### TERCER MOLAR INFERIOR

La cavidad pulpar.- Muchas cavidades pulpares de éstas se parecen a la de los segundos molares con excepción de las atípicas.

#### Porción Coronaria:

En proporción esta cámara es mayor que las antes descritas. - Las causas son la tardía erupción y la poca calcificación secundaria de estas piezas.

#### Porción Radicular:

En los casos atípicos los conductos pueden ser muy curvados - lo que hace difícil, y a veces imposible, el manejo de los instrumentos pero se intenta su tratamiento cuando las piezas pueden ser útiles para prótesis o bien cuando ocupen el lugar de los segundos molares.

## CAPITULO III

ANATOMIA DE LA CAMARA PULPAR Y CONDUCTO RADICULARGENERALIDADES

En cualquier tratamiento endodóntico, el conocimiento de la anatomía pulpar y de los conductos radiculares va a ser una de las bases importantes para poder realizar un buen tratamiento endodóntico.

Este diagnóstico anatómico puede variar por factores fisiológicos y patológicos, por lo que se tendrán en cuenta las siguientes reglas:

A) Conocer la forma, tamaño, topografía y disposición de la pulpa y conductos radiculares del diente por tratar.

B) Adaptar los conceptos anteriores, a la edad y a los procesos patológicos que puedan haber modificado la anatomía y estructuras pulpares.

C) Deducir, mediante inspección visual de la corona o con ayuda de la radiografía, las condiciones anatómicas pulpares más probables.

Estos conceptos básicos de anatomía, deben preceder a todo tratamiento endodóntico, especialmente en dientes posteriores que al tener varios conductos necesitan que el profesional tenga una idea cabal de su topografía, para realizar un buen tratamiento.

## MORFOLOGIA DE LA CAMARA PULPAR Y CONDUCTOS RADICULARES

La pulpa dentaria ocupa el centro geométrico del diente y - - está rodeada totalmente por dentina, se divide en pulpa coronaria (cámara pulpar) y pulpa radicular (conductos radicales). Esta división es neta en dientes con varios conductos, pero en los que poseen un solo conducto no existe diferencia y la división se hace mediante un plano imaginario que corta-se la pulpa a nivel del cuello dentario.

Debajo de cada cúspide se encuentra una prolongación más o menos aguda de la pulpa, denominada cuerno pulpar, cuya morfología puede modificarse debido a varios factores como (edad, procesos de abrasión, caries u obturaciones). Estos cuernos pulpares cuya lesión o exposición hay que evitar en odontología operatoria, al realizar preparación de cavidades en dentina.

En los dientes de un solo conducto (la mayoría de los dientes anteriores, premolares inferiores y algunos segundos premolares superiores), el piso pulpar no tiene una delimitación precisa y la pulpa coronaria se va estrechando gradualmente hasta el foramen apical.

Por el contrario, en los dientes de varios conductos (molares, primeros premolares superiores, algunos segundos premolares superiores y excepcionalmente premolares inferiores y anteriores), el piso pulpar tiene una delimitación precisa y a partir de éste se inician los conductos con una topografía muy parecida a la de los grandes vasos arteriales cuando se dividen en varias ramas terminales.

Así como la morfología de la cámara pulpar es apreciable con una buena placa radiográfica especialmente si ésta es coronaria o interproximal, comunmente el conducto tiene la forma de un cono alargado, algo irregular, con su base cerca de su cuello dentario.



Por lo tanto es necesario tener presente un amplio conocimiento anatómico y recurrir a las placas radiográficas, tanto directas como material de contraste, instrumentos o material de obturación, así como al tacto dígitoinstrumental, para poder conocer correctamente los distintos accidentes que los conductos radiculares puedan tener.

### TERMINOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

La terminología siguiente descrita por Pucci y Reig ha sido seguida con pequeñas modificaciones de autores como Kuttler y Deus. A continuación se describe una síntesis de ésta.

A) Conducto principal.- Es el conducto más importante que pasa por el eje dentario y generalmente alcanza el ápice.

B) Conducto bifurcado o colateral.- Es un conjunto que recorre toda la raíz o parte, mas o menos paralelo a conducto principal, y puede alcanzar el ápice.

C) Conducto lateral o adventicio.- Es el que comunica el conducto principal o bifurcado con el periodonto o a nivel de los tercios medios y cervical de la raíz, el recorrido puede ser perpendicular u oblicuo.

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

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

F) Interconducto.- Pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el cemento y periodonto.

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

H) Conductos reticulares.- Conjunto de varios conductillos entrelazados en forma reticular, como múltiples interconductos en forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápice.

I) Conducto cavointrarradicular.- Es el que comunica a la cámara pulpar con el periodonto, en la bifurcación de los molares.

J) Delta apical.- Constituido por las múltiples terminaciones en los distintos conductos que alcanzan el foramen apical múltiple, formando un delta de ramos terminales. Este complejo anatómico, es quizás, el mayor problema histopatológico, terapéutico y pronóstico de la endodoncia actual.

#### LONGITUD, DIRECCION Y NUMERO

El conducto es un poco más corto a la raíz, porque empieza algo más allá del cuello dentario y acaba, en la mayoría de los casos, a un lado del vértice apical.

Por lo general la dirección que sigue el conducto es el mismo eje de la raíz, acompañándola en sus curvaturas propias, la mayoría de estas curvaturas son distales y las demás son linguales, vestibulares o mesiales. A veces los conductos son rectos en raíces poco curvas (incisivos centrales superiores).

Más que el número de raíces el endodoncista se interesa en conocer el número de conductos radiculares, que es su zona de trabajo.

Los incisivos y caninos superiores tienen un solo conducto principal.

El primer premolar superior es el diente que más varía en su número de conductos, según investigaciones que se han realizado pero por lo general son dos conductos ya sea independientes o confluentes, uno es vestibular y otro palatino.

Segundo premolar superior, la mayoría de los casos presenta un solo conducto aunque puede presentar dos y a veces hasta tres conductos.

Primer molar superior, por lo general posee cuatro conductos, en su raíz palatina presenta un solo conducto, de amplio volumen y de fácil ubicación, la raíz distovestibular tiene un conducto estrecho (rara vez tiene dos), pero la raíz mesiovestibular en gran número de casos se ha encontrado que posee dos conductos en más del 50%.

Segundo molar, este posee por lo general tres conductos, uno por cada raíz, a veces se pueden encontrar dos en la raíz mesiovestibular.

La mayoría de los dientes incisivos inferiores tiene un conducto pero en algunas veces se encuentran dos conductos, indicando que generalmente los dientes de raíces cortas y coronas anchas el conducto principal se encuentra dividido y el 13% de estos poseen forámenes separados y los otros se reúnen en un foramen común, siendo el vestibular el conducto mayor y el de más fácil acceso.

El canino inferior generalmente tiene un conducto, algunas veces posee dos, y estos a su vez se presentan sólo en un 5.3%.

Premolares inferiores, en estos existe diferencia entre los - investigadores que aunque por lo general tienen un solo conducto, la presencia de dos conductos ha sido publicada.

Primer molar inferior, tiene en su raíz mesial generalmente - dos conductos, uno vestibular y otro lingual, bien delimita- dos y relativamente estrechos, la raíz distal puede presentar un solo conducto amplio y aplanado en sentido mesiodistal o dos conductos, uno vestibular y otro lingual. Los últimos estudios realizados han demostrado que el porcentaje de la posi- bilidad de que el primer molar inferior tenga cuatro conduc- tos (o sea, dos distales) es mucho mayor de lo que se creía.

El segundo molar inferior puede tener uno, dos, tres o cuatro conductos.

## CAPITULO IV

RADIOLOGIA ENDODONTICARADIOGRAFIAS USADAS EN ENDODONCIA

En endodoncia se emplean las placas corrientes especialmente las periapicales, procurando que el diente en tratamiento ocupe, el centro geométrico de la placa y que a ser posible el ápice y zona periapical la contralará.

Para evitar imágenes superpuestas o asociadas, que comunmente se obtienen de los conductos de los premolares superiores y de los mesiales en molares inferiores, y en general cuando se desea apreciar mejor la luz o anchura de los conductos en sentido vestibulo lingual o la interrelación entre varios instrumentos, conos o conductos de dientes multirradiculares o monorradiculares pero con conductos laminares, se modificará la angulación horizontal.

Esta técnica de angulación modificada permite percibir casi con exactitud una imagen tridimensional de la topografía radiular y de los conductos, tan necesaria para llevar la conductoterapia a una preparación y obturación correcta.

Lasala definió como ortorradial, mesiorradial y distorradial, las tres posiciones o incidencias de la angulación horizontal, aplicables en endodoncia al conocimiento anatómico y control de trabajo en cualquier de los pasos de la conductoterapia, en especial cuando existen conductos laminares y en todos los casos de dientes con dos, tres, cuatro o más conductos.

La placa ortorradial se imprime con el sistema de rutina o sea con una incidencia o angulación perpendicular. La mesio-

rradial, modificando de 15 a 30 grados la angulación horizontal hacia distal, en los tres casos se mantendrá la misma angulación vertical y el cono se dirigirá al centro geométrico del diente. Para disimular la lógica distorsión que puede producirse en las placas mesiorradial y cerca del borde mesial para la placa distorradial, e incluso puede adaptarse con adhesivo medio rollo de algodón, a la placa, en el borde contrario para así dejarla ligeramente en la encía y recibir el haz de rayos con menos inclinación.

**OR:** Angulación ortorradial, con rayos perpendiculares a la placa.

**Observación:**

Conductos de los premolares estrechos.

Conductos mesiales del primer molar superpuestos.

**MR:** Angulación mesiorradial, variando de incidencia 30 grados.

**Observación:**

Conductos del segundo premolar y distal del primer molar aparecen más anchos.

**DR:** Angulación distorradial, variando la incidencia 30 grados.

**Observación:**

Conductos de los premolares más anchos.

Conductos mesiales del primer molar separados.

Conducto distal del primer molar más ancho.

**La triple roentegenograma:** Ortorradial, mesiorradial y distorradial ayuda la interpretación en cualquier fase del trabajo endodóntico, especialmente en dientes posteriores.

## ACCIDENTES RADIOGRAFICOS EN BOCA

Aún cuando se sigan con suma atención en los detalles las técnicas para los diferentes procedimientos radiográficos, se encontrará especialmente en las etapas de aprendizaje que algunas radiografías no son satisfactorias. Los errores que más frecuentemente se encuentran son:

### ELONGACION

Cuando la imagen del diente al observar la película radiográfica es más larga que el diente mismo, se denomina elongación, esto ocurre debido a que no existió la suficiente angulación vertical de la cabeza del tubo. En la arcada superior la elongación es el resultado de falta de aumento en la angulación para bisectar el ángulo. En la arcada inferior, la elongación ocurre cuando la angulación vertical menor no se aumentó en forma suficiente.

### ACORTAMIENTO

El acortamiento es el fenómeno opuesto a la elongación. La imagen de los dientes en la radiografía es más corta que el diente real, y está causada por el exceso en la angulación vertical.

### CORTE DE CONO

El corte de cono es el accidente que se produce cuando la película se expone sólo parcialmente. Esto ocurre cuando el haz de rayos X no se dirige al centro de la película, dejando en este caso una porción de la película sin exponer. La zona no expuesta será clara en la película revelada.

### DOBLAMIENTO EXCESIVO

El doblamiento excesivo de la película ocurre más frecuentemente en las exposiciones de las regiones de caninos. Cuando esto ocurre, la porción de la película que se dobló dará una imagen similar a la elongación. Sin embargo, sólo las raíces

de los dientes aparecen distorsionados en tanto que las coronas permanecen relativamente reales en dimensión, mientras que en la imagen alargada la distorsión ocurre en todas las zonas. La causa del doblamiento excesivo es la presión digital inadecuada al sostener la película en su lugar. Aplicando la presión digital retentiva sobre la película en la unión de la encía con la corona de los dientes que se exponen, la película debe permanecer firme en toda su longitud, eliminando de este modo el doblamiento excesivo.

#### COLOCACION INCORRECTA DE LA PELICULA

Este accidente es producido por no colocar el borde inferior de las películas paralelo al plano oclusal de los dientes. La porción posterior de la película se coloca demasiado abajo en relación con los dientes.

#### IMAGEN DOBLE

La imagen doble es causada cuando la película se mueve ligeramente durante la exposición y se sostiene firmemente en la nueva posición durante el tiempo restante de la exposición. La imagen es doble o tiene una apariencia sombreada. Siempre hay que instruir al paciente para que mantenga la película en forma firme en la posición exacta que uno le ha indicado. El paciente debe advertir si la película se movió durante la exposición. Si lo anterior constituye un problema en un paciente en particular puede emplearse uno de los numerosos portapelículas que existen en el mercado, para mantener la película en posición. Una vez que esta se encuentra en posición correcta hay que instruir al paciente para que muerda sobre el portapelículas para mantener la película en su lugar.

#### IMAGENES SOBREPUESTAS

Si no se retira la prótesis parcial o completa esto ocasionará una sobreposición de estas estructuras sobre las zonas ex-



puestas. Puede observarse el esqueleto metálico de una prótesis parcial. Los rayos X no pueden penetrar en el metal y por ello la radiografía aparece blanca en esta zona.

A menudo puede observarse un diente sobrepuesto sobre los demás dientes. Esto sucede cuando los dientes del paciente descansan en un lugar cercano a la trayectoria de los rayos centrales durante la exposición. Cuando el paciente sostiene la película en su lugar con el pulgar o su dedo índice. Los dedos restantes de la mano deben inclinarse hacia una posición fuera del haz de rayos X. Si se permite que los dedos se encuentren relajados, por lo general están en la trayectoria del haz de rayos X.

#### IMAGEN BORROSA

La imagen borrosa suele producirse porque la cabeza del tubo se mueve ligeramente hacia atrás durante la exposición de la película. Sin embargo, el movimiento de la cabeza del paciente, así como el deslizamiento de la película durante la exposición tenderá a borrar la imagen.

#### IMAGEN CLARA

La radiografía con una imagen débil (demasiado clara) puede estar causada por uno o más de los siguientes factores:

#### EXPOSICION INSUFICIENTE

La exposición insuficiente de la película también produce una imagen radiográfica clara. Esto se debe a una falta de rayos X que alcancen la emulsión de la película. Puede suceder que se genere una cantidad inadecuada de rayos X desde el tubo, o bien que los rayos que se generan en su mayor parte carecen de capacidad de penetrar los tejidos densos de la región bucal y por ello no llegan a la película.

**REVELADO DEFICIENTE**

Esto resulta porque la película se retira de la solución reveladora antes del tiempo necesario para llevar a cabo el proceso de revelado. Este retiro prematuro, no permite suficiente tiempo para que los cristales de sales de plata sean reducidos parcial o completamente a plata metálica negra. Este fenómeno también resulta si la solución reveladora es demasiado débil o antigua debido al uso excesivo o a la contaminación. En cualquier caso, la imagen radiográfica tiene la apariencia general de demasiada claridad o falta de densidad.

## CAPITULO V

### ANESTESIA Y AISLAMIENTO

#### AISLAMIENTO DEL CAMPO

El aislamiento del campo endodóntico es la parte del tratamiento de las medidas que hacen posible su realización con todas las reglas de la limpieza quirúrgica.

El aislamiento efectivo es un requisito ineludible sin el cual no debe uno intentar la práctica de esta rama.

#### METODOS DE AISLAMIENTO

Medios Químicos.- Como la atropina y sus derivados y otros medicamentos antisalógenos, pero la simple reducción de secreción salival es de escasa utilidad.

Medios Físicos.- Que aíslan materialmente la pieza o piezas dentarias y son:

- A) Servilletas o rollos de algodón. Proporcionan un aislamiento incompleto, francamente deficiente para una endodoncia.
- B) El dique de caucho, gracias al cual se logra lo que preferimos llamar aislamiento completo en vez de absoluto como algunos autores.

Ventajas del aislamiento del campo:

- 1) Disponer de un campo seco.
- 2) Lograr una desinfección eficiente del campo.

- 3) Impedir que lo contaminen la saliva, secreción gingival, la sangre, pus, el producto de la tos y hasta los gérmenes de la respiración.
- 4) Evitar el contacto de la lengua, labios y carrillos con el campo.
- 5) Proteger tejidos blandos de la posible acción dañina de algunas sustancias introducidas en el diente.
- 6) Mejor visión.
- 7) Disminución de la tensión nerviosa del operador al no preocuparse por una contaminación.
- 8) Previene la caída de instrumentos rotos a la vía respiratoria o digestiva.
- 9) Impide a los pacientes logorreicos quitar el tiempo y distraer al operador permitiendo así una mejor concentración.

No es necesario que el profesional tenga una gran cantidad de grapas (no especialista). A este le bastará con tener los números 26, 27 y 200 de S.S. White y 0 de Ivory para iniciar el tratamiento endodóntico.

Incisivos: # 27 S.S. White, # 9 Ivory y # 15 Ash, en caninos y premolares se empleará 27 ó 207 de S.S. White pero según el tamaño el # 207, 208 e incluso el 0 de Ivory.

Molares: Se dispone de infinidad de tipos con aletas o sin -- ellas # 26, 200 y 201 S.S. White, cuando se quiere ampliar la visibilidad es conveniente colocar grapas en los dientes vecinos.

La aplicación del dique de goma exige una especial atención a dientes y encías correspondientes a la sección donde se va a

colocar. No solamente se eliminarán todas las caries existentes en el diente por intervenir y proximales, obturándolas con cemento de oxifosfato de zinc, policarboxilato o al menos con óxido de zinc y eugenol sino que se eliminarán los puntos de contacto para ajustar mejor el dique. También se hará una tartrectomía, al menos en la región cervical donde tengan que colocarse las grapas.

En cualquier caso, según el tipo de grapas con aletas o sin ellas el diente por tratar o la técnica acostumbrada, la colocación de la grapa y dique podrá hacerse según los tres métodos ya conocidos.

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

El empleo de ligaduras complementará en algunos casos la fijación del dique al cuello dentario y asegurará la eliminación de saliva.

## TECNICAS DE ANESTESIA LOCAL

### ANESTESIA POR INFILTRACION

Consiste en inyectar un anestésico local en los tejidos blandos a nivel del ápice radicular. Probablemente es el método más simple, seguro y rápido de producir anestesia para hacer la extirpación de la pulpa. Evita el peligro de proyectar material séptico en los tejidos periapicales, posibilidad que existe en la anestesia por compresión. Por otra parte, si hay dolor, la inyección de un anestésico lo suprime y prepara la pulpa para su extirpación inmediata. La inyección se hace

como para una extracción, insertando la aguja a nivel del surco bucal, ligeramente hacia mesial del diente a anestésiar y llevándola hacia el ápice radicular hasta encontrar hueso.

El cirujano dentista prefiere una solución que provoque una anestesia efectiva de larga duración, como la lidocaína al 2 por ciento (xilocaína) con 1:100,000 de epinefrina, aunque también existen otras que pueden o son igualmente efectivas. Generalmente es suficiente un cartucho de solución anestésica, pero hay que señalar que muchas veces se requiere mayor cantidad.

### ANESTESIA REGIONAL

Debido a la densidad de la tabla ósea externa, la anestesia por infiltración no es satisfactoria en la región posterior de la boca. Particularmente para extirpar pulpas en molares y premolares inferiores. En estos casos, se usa preferentemente la anestesia regional. También se le puede usar con buenos resultados cuando no se ha obtenido suficiente anestesia por infiltración.

Realizada en forma correcta, la anestesia regional probablemente es la más efectiva para extirpaciones pulpares, particularmente en los dientes posteriores. A veces se obtiene únicamente anestesia parcial debido a la inervación del nervio bucal, el que también debe anesthesiarse.

### TECNICAS ALTERNATIVAS DE ANESTESIA EN ENDODONCIA.

En la práctica, el fracaso para obtener una anestesia es un suceso poco presente pero no excepcional y cuando este se presenta hay que remediarlo, por ejemplo en una pulpa con inflamación aguda habrá dolor intenso en esta circunstancia habrá va

rias alternativas para mitigar este dolor y a esto se dan estas técnicas:

Sedación de la pulpa, posponiendo la instrumentación. Puede ser un proceso más amable aceptar el fracaso de la anestesia local, cubrir la pulpa para reducir la inflamación e intentar la anestesia en una posterior.

Se puede alternar con corticoides en forma de pasta LEDERMIX producirá una mejoría casi instantánea reduciendo la inflamación pulpar.

#### INYECCION INTRAOSEA

En esta técnica se perfora un orificio en el hueso cortical - donde se colocará en el hueso esponjoso la solución llegando rápidamente a los ápices, esta técnica es un poco compleja - por la manera de introducir el anestésico y es de poca duración.

#### ANESTESIA POR PRESION

Esta se obtiene usando presión para forzar a los cristales - del anestésico dentro de la pulpa vital expuesta, es de momentáneo dolor pero la anestesia debe de ser inmediata y profunda.

#### ANESTESIA GENERAL

Existen muy raras ocasiones en las que el anestésico general puede ser usado, y por lo general no es por el fracaso de la técnica sino con la actitud del paciente.

#### ACCIDENTES EN ANESTESIA

Vamos a mencionar los accidentes más comunes que se presentan en anestesia y algunos de sus tratamientos.

Como suele suceder con la mayoría de los medicamentos, determinados pacientes suelen ser alérgicos, y es un riesgo que co rre el dentista, el paciente puede presentar desde reacciones cutáneas de tipo acematoso o urticárico hasta el ataque de asma y anafiláctico las más graves de todas las reacciones.

Las reacciones alérgicas leves como las cutáneas suelen ceder a un tratamiento como antihistamínicos, y los problemas más - serios suelen tratarse con los broncodilatadores como amnofilina o la epinefrina, y los anafilácticos con vasoconstrictores administrados por vía intravenosa.

Las reacciones tóxicas aparecen cuando la solución anestésica es absorbida demasiado rápido y se puede manifestar por convulsiones y depresión y puede llegar al paro cardíaco, se pue de reducir la toxicidad con la administración de oxígeno y va soconstrictores.

El traumatismo de la inyección suele ser una gran complicación local, que como en la técnica supereperióstica suele provocar reacciones como edema, dolor persistente y hasta ulcera ciones en el punto de incisión, la perforación de arterias se manifiesta por la aparición de hematomas. Las agujas mal in sertadas pueden predisponer el trismo.

La administración de anticoagulantes en pacientes hemofílicos pueden ser un gran riesgo para el dentista que no tenga una - observación adecuada. Otro problema sería la fractura de agu jas en la cavidad bucal.

Efisema.- Se puede dar por la acumulación de líquido en el te jido conectivo y acumulación de aire en el mismo lugar.

Problemas en el bloqueo dental inferior, primero citaremos - una mal esterilización de la aguja, la cual puede causar problemas serios de tipo bacteriano graves.



Un flujo abundante de saliva al penetrar la aguja puede favorecer la penetración de bacterias hasta las estructuras más profundas esto no puede causar molestias al paciente pero esto puede causar infecciones leves y hasta dolor tardío. Cuando la aguja se inserta en sentido mesial y penetra en el músculo pterigideo interno puede causar trismus y crear una anestesia incompleta esto puede suceder cuando la aguja pasa abajo del plano y cuando sigue un trayectoria externa.

Puede llegar a lesionar los nervios dentario inferior y lingual y si esto sucede se puede apreciar parestesias o una neuritis posanestésica.

En el bloqueo dental posterior puede lesionar el plexo venoso pterigoideo o la arteria maxilar.

En el bloqueo del nervio maxilar superior, se tendrá cuidado de atravesar la pared lateral de la cavidad nasal que puede provocar una infección, puede aparecer trismo si llega a -- atravesar el espacio cigomático y el músculo pterigoideo, puede llegar a anestésiar los músculos del globo ocular o penetrar en la cavidad orbitaria.

Fracasos de la anestesia en un diente con una inflamación pulpar aguda, el diente está generalmente periostítico y podrá ser imposible que se haga una anestesia con profundidad. La causa es desconocida, pero se han propuesto varias teorías.

La primera se dice que es debido a un diente peristítico que produce tanto estímulo nervioso que la solución anestésica es incapaz de bloquear estos estímulos.

La segunda el pH de los productos inflamatorios en la región es más ácida volviendo a la solución anestésica menos efectiva.

Otra sería que hay mayor vascularización del tejido que lo rodea por lo tanto el anestésico es retirado de la corriente sanguínea antes de que esté capacitado para actuar.

Otra teoría propuesta es de una posible difución de la inflamación a lo largo de la vaina mielínica del nervio, que restringe la absorción del anestésico local.

Fracaso de la anestesia por infiltración, los factores que pueden regir este fracaso serían, depósito de la solución en la zona equivocada durante la inyección, juicio equivocado de la dosis requerida, elección incorrecta de la técnica, técnica incorrecta en la presencia de inflamación o infección, variación de la tolerancia individual a la solución anestésica.

## CAPÍTULO VI

VÍAS DE ACCESOAPERTURA DE LA CAVIDAD Y ACCESO PULPAR

La apertura del diente y acceso a su cámara pulpar, para iniciar una pulpectomía, es una necesidad quirúrgica. Para realizar estos pasos hay que ceñirse a las siguientes normas:

- A) Se eliminará el esmalte y la dentina estrictamente necesarios para llegar hasta la pulpa pero suficiente para alcanzar todos los cuernos pulpares y poder maniobrar libremente en los conductos.
- B) Debido a que la iluminación, la vista del profesional y la entrada natural de la boca, son tres factores que están orientados en sentido anteroposterior, es conveniente "mesializar" todas las aperturas y accesos oclusales de los dientes posteriores (premolares y molares), para obtener mejor iluminación y óptimo campo visual de observación directa y facilitar el empleo bidigital de los instrumentos para conductos.
- C) Se buscará en dientes anteriores (incisivos y caninos) hacer la apertura y el acceso pulpar por lingual, lo que permitirá una iluminación casi directa y axial del conducto, mejor preparación quirúrgica y una obturación permanente estética - al ser invisible en la localización.
- D) Se eliminará la totalidad del techo pulpar, incluyendo todos los cuernos pulpares, para evitar la decoloración del diente por los restos de sangre y hemoglobina. Se respetará todo el suelo pulpar para evitar escalones camerales y facilitar el deslizamiento de los instrumentos hacia los conductos.

El instrumental utilizado para la apertura podrá ser con fresas de diamante o fresas de carburo de tungsteno # 558 y - # 559.

Alcanzada la unión amelodentinaria, se continuará el acceso - pulpar exclusivamente con fresas redondas del 4 al 10, según el tamaño del diente. Es aconsejable el empleo exclusivo de la alta velocidad o turbina, que produce casi nula vibración y ahorra tiempo y molestias al paciente.

### PRINCIPIOS EN LA APERTURA DE LA CAVIDAD

A) Apertura de la cavidad.- Recordar que la anatomía interna nos dará la anatomía externa, hay que tomar en cuenta el tamaño de la cámara pulpar, la forma y número de conductos.

B) Forma de conveniencia.- Gracias a ésta, se obtienen cuatro ventajas, libre acceso a la entrada de los conductos, acceso directo al foramen apical, ampliación de la cavidad para adaptarlas a las técnicas de obturación y dominio de los instrumentos ensanchadores.

C) Eliminación del tejido carioso y restauraciones defectuosas.- Para eliminar por medios mecánicos la mayor cantidad de bacterias del interior del diente, para eliminar estructura dentaria que en última instancia manchará la corona, para eliminar la posibilidad de filtración marginal de saliva en la cavidad preparada.

### DIENTES ANTERIORES

En incisivos y caninos, bien sean superiores o inferiores, la apertura se hará partiendo del cíngulo y extendiéndola de dos a tres milímetros hacia incisal, para poder alcanzar y --

eliminar el cuerpo pulpar. El diseño será circular o ligeramente ovalado en sentido cervicoincisal, pero en dientes muy jóvenes se les puede dar forma triangular de base incisal.

La apertura se iniciará con una punta de diamante o fresa de carburo de tungsteno, en sentido perpendicular hasta alcanzar la línea amelodentinaria, momento en que con fresa redonda - del # 4 a 6, se cambiará la dirección para buscar el acceso - pulpar en sentido axial (en incisivos inferiores) a veces se necesitará la # 2.

En casos de caries vestibulares profundas o en los dientes - destinados para soportar una corona funda de porcelana, es - factible hacer la apertura y el acceso por vía vestibular.

La vía proximal es siempre desaconsejable, lo correcto es ob- turar las caries proximales en el preoperatorio y hacer la - apertura por lingual.

### PREMOLARES SUPERIORES

La apertura será siempre ovalada o elíptica, alcanzando casi las cúspides en sentido vestibulo lingual. Puede hacerse po- co mesializada.

Como la mayor parte de los premolares con lesiones pulpares - irreversibles tienen caries muy profundas en mesial o distal, conviene recordar la necesidad de eliminar durante el preope- ratorio local la dentina afectada, y luego hacer sistemática- mente la apertura por la cara oclusal con la forma descrita - antes.

No obstante, en caries mesiales y durante la primera sesión, facilitará mucho la visibilidad el hallazgo y la preparación de los conductos tener abierta la cavidad mesial pero siempre

y cuando esté unida a la apertura oclusal.

La apertura se iniciará con una punta de diamante o fresa de carburo de tungsteno, dirigida perpendicularmente a la cara oclusal. El acceso final a la pulpa se completará con una fresa de bola con un movimiento de vaivén vestibulo lingual, pero procurando no extenderse a mesial ni distal para no debilitar estas paredes.

La apertura de los premolares, en síntesis, tendrá la forma de un embudo aplanado en sentido mesiodistal.

### PREMOLARES INFERIORES

La apertura será en la cara oclusal, de forma circular o ligeramente ovalada desde la cúspide vestibular hasta el surco intercuspidal, debido al gran tamaño de la cúspide vestibular, puede hacerse ligeramente mesializada.

Con la punta de diamante o fresa de carburo de tungsteno dirigida perpendicularmente a la cara oclusal, se alcanzará la unión amelodentinaria, para seguir luego con una fresa algo menor rectificar el embudo radicular en sentido vestibulo lingual.

### MOLARES SUPERIORES

La apertura será triangular con lados y ángulos ligeramente curvos, de base vestibular y en la mitad mesial de la cara oclusal. Este diseño de apertura es suficiente para todos los casos por complejos que sean. Una vez alcanzada la unión amelodentinaria con una punta de diamante o fresa de carburo de tungsteno, se continuará con una fresa de Bola grande dirigida hacia el centro geométrico del diente hasta sentir que la fresa penetra o cae en la cámara pulpar, sensación típica

e inconfundible que se capta fácilmente.

A continuación, y con la misma fresa, se eliminará todo el techo pulpar, trabajando de adentro hacia afuera y procurando - al mismo tiempo extirpar la masa de tejido pulpar.

### MOLARES INFERIORES

La apertura, al igual que los molares superiores, será en la mitad mesial de la cara oclusal. Tendrá la forma de un trapezio, cuya base se extenderá desde la cúspide mesiovestibular debajo de la cual deberá encontrarse el conducto del mismo - nombre, siguiendo hacia lingual hasta el surco intercuspídeo mesial, este punto se hallará el conducto mesiolingual, mientras el otro lado paralelo corto, cortará el surco central en la mitad de la cara oclusal. A los lados no paralelos que - completan el trapecio se les dará una forma curva.

En dientes adultos y cuando se tenga la seguridad de que sola mente existe un conducto distal, se podrá simplificar la aper tura dándole forma triangular.

El acceso a la cámara pulpar será primero con puntas y fresas cilíndricas a alta velocidad para que una vez alcanzada la - unión amelodentinaria, continuar con fresas de bola a baja ve locidad, para sentir la penetración y caída en la cámara pulpar de la fresa.

Con la misma fresa y trabajando de adentro hacia afuera se - eliminará el techo pulpar al mismo tiempo que la pulpa came- ral.

### EXTIRPACION PULPAR

El trabajo con instrumentos rotatorios antes expuestos elimi-

na por lo general la mayor parte de la pulpa cameral, pero de ja en el fondo restos pulpares, sangre y virutas de dentina. Es necesario remover estos residuos con cucharilla y excavadores hasta llegar a la entrada de los conductos, lavando a continuación con hipoclorito de sodio agua oxigenada, suero fisiológico. etc.

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

La ubicación de la entrada de un conducto se reconoce, por nuestro anatómico de su situación topográfica, por su aspecto típico de depresión rosa, roja u oscura porque al ser explorada la entrada con una sonda lisa, lima o ensanchador se deja penetrar y recorrer hasta detenerse en el ápice.

En los dientes anteriores con un solo conducto no hay dificultad alguna en hallar y recorrer el conducto correspondiente, para proceder a la conductometría, extirpación pulpar, preparación, etc.

En los caninos inferiores y superiores pueden encontrarse entradas a los conductos de sección oval y de manera excepcional dos conductos y hasta dos raíces.

En los premolares superiores se buscará la entrada de los conductos en el centro de un imaginario número ocho que estuviese inscrito en la cámara pulpar. Después se comprobará si existen dos conductos o uno solo aplanado en sentido mesiodistal.

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



existan dos conductos.

En los molares superiores, el conducto palatino es amplio y fácil de reconocer y recorrer. El mesiovestibular se halla debajo de la cúspide del mismo nombre. El distovestibular, que es el que ofrece eventualmente alguna dificultad, tiene su entrada en el centro del diente o acaso ligeramente hacia vestibular; pero siempre más cerca del conducto mesiovestibular que el palatino.

Para la búsqueda de este conducto distovestibular, Marmasse ha descrito dos reglas geométricas de sencilla explicación.

A) El triángulo formado por las entradas de los tres conductos de un molar superior es siempre obtusángulo en el ángulo correspondiente a la entrada del conducto distovestibular.

B) El orificio del conducto distovestibular está siempre más cerca al conducto mesiovestibular que al conducto palatino y siempre dentro del cuarto de círculo hacia mesial, de un círculo obtenido tomando por diámetro la unión de los orificios de entrada de los conductos mesiovestibular y palatino.

La búsqueda y el posible hallazgo del cuarto conducto o segundo de la raíz mesiovestibular, se hará de forma sistemática recorriendo visual e instrumentalmente la línea que, partiendo del ángulo triedro, que siempre es muy agudo en el suelo pulpar, mesiovestibular que uniese en línea recta con el conducto palatino o lingual.

El primer molar inferior tiene dos conductos en la raíz mesial, uno vestibular y otro lingual. El mesiovestibular, el cual se encuentra exactamente debajo de la cúspide del mismo nombre, y el mesiolingual, el cual se encontrará casi debajo del surco medio intercuspídeo, y puede ser abordado y recorrido con una lima de bajo calibre.

Cuando el conducto distal es único, se halla con facilidad en el centro del lado corto paralelo del trapecio de la apertura y se deja penetrar desde el principio por un explorador de conductos.

El segundo molar inferior es parecido al primer molar pero puede tener 1, 2, 3 o 4 conductos, lo que significa que la exploración radiográfica, visual e instrumental tendrá que ser muy cuidadosa, y es de gran valor.

Una vez encontrados los orificios de los conductos y recorridos parcialmente, se procede a la extirpación de la pulpa radicular.

Para esto se selecciona una sonda barbada, cuyo tamaño sea apropiado al conducto por vaciar, se le hace penetrar procurando que no rebase la unión cementodentinaria se gira lentamente una o dos vueltas y se hace tracción hacia afuera cuidadosamente y con lentitud. En dientes de un solo conducto o en los conductos palatinos y distales de los molares superiores o inferiores, la pulpa sale por lo común atrapada en las púas y ligeramente enroscadas a ellas. En los demás conductos, más estrechos, puede salir también, sobre todo en dientes jóvenes, por lo general se rompe y tiene que completarse la extirpación pulpar durante la preparación biomecánica, limas y ensanchadores.

#### ACCIDENTES EN LA PREPARACION DEL ACCESO

Las malas preparaciones de acceso producidas en una mala manipulación de la fresa, la cual produce escalones en la cámara pulpar, donde puede dejar residuos de pulpa o de paquete vasculonervioso alojado dentro de los escalones los cuales pueden provocar asepsia en la preparación de conductos.

## PERFORACIONES CERVICALES E INTRARRADICULARES:

Durante la búsqueda de la accesibilidad a la cámara pulpar y a la entrada de los conductos, si no se tiene un correcto conocimiento de la anatomía dentaria y de la radiografía del caso que se interviene, se corre el riesgo de desviarse con la fresa y llegar al periodonto por debajo del reborde libre de la encía. Este accidente puede ocurrir en los premolares superiores, cuya cámara pulpar se encuentra ubicada mesialmente y donde la perforación se produce con frecuencia en distal y en los premolares superiores, cuya cámara pulpar se encuentra ubicada mesialmente y donde la perforación se produce con frecuencia en distal y en los premolares inferiores cuya corona inclinada hacia el lingual favorece la desviación de la fresa hacia la cara vestibular con peligro de perforación.

Cuando la intervención no se realiza bajo anestesia el paciente generalmente siente la sensación de que el instrumento ha tocado la encía, además aunque la perforación sea pequeña suele producirse una discreta o leve hemorragia y al investigar su origen se descubre la falsa vía.

Diagnosticada la perforación debe procederse inmediatamente a su protección, si el campo operatorio no estaba aún aislado - con el dique, se coloca enseguida y se efectúa un cuidadoso lavado de la cavidad, con agua oxigenada y agua de cal, luego se coloca sobre la perforación una pequeña cantidad de pasta acuosa de hidróxido de calcio y se le comprime suavemente de manera que se extienda en una delgada capa. Se desliza después donde la pared de la cavidad, cemento de silicato de fosfato hasta que cubra holgadamente la zona de la perforación, se debe colocar algodón en la entrada de los conductos para que no se cubra con el cemento.

Frecuentemente en dientes posteriores la corona clínica está muy destruida y la cámara pulpar abierta, la cual ha sido in-

vadida también por el proceso de la caries. Al efectuar la -  
remoción de la dentina reblandecida, puede comunicarse al pi-  
so de la cámara con el tejido conectivo interradicular. En -  
este caso si la comunicación es amplia y aún queda dentina ca-  
rriada por eliminar, es mejor optar por la extracción. Por el  
contrario si la perforación es pequeña y toda la dentina ca-  
rriada ha sido separada puede intentarse la protección indica-  
da anteriormente. El pronóstico de estas perforaciones, es -  
decir la probabilidad de que reparen, depende esencialmente -  
de la presencia o ausencia de infección.

Cuando la perforación es antigua y ha provocado ya resorsión,  
ósea y del cemento radicular el pronóstico es muy desfavora-  
ble, en este caso el éxito podría conseguirse cuando se logra  
eliminar quirúrgicamente el tejido infectado y obturar la per-  
foración por vía externa con amalgama.

#### FRACTURA DE LA CORONA DEL DIENTE

Durante nuestro trabajo, puede fracturarse la corona del dien-  
te lo cual traerá problemas como quedar al descubierto la ca-  
ra oclusiva, cuando la fractura es solamente parcial, se cam-  
bia la base y se puede colocar una banda de acero o de alumi-  
nio que sirva de retención, se puede presentar el problema de  
la imposibilidad de colocar la grapa y el dique, en ese caso  
se procederá a colocar la grapa en los dientes vecinos, y el  
problema de la restauración final, y en este caso por ejemplo  
en dientes anteriores se colocarán coronas de retención Rich-  
mond, Logan, Davis, en dientes posteriores si la fractura es  
completa a nivel del cuello, se podrá recurrir a la retención  
de pernos radiculares cementados, solamente se procederá a la  
extracción cuando sea imposible la retención de la futura res-  
tauración.

## CAPITULO VII

TRABAJO BIOMECANICODEFINICION

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

- A) Eliminar la dentina contaminada.
- B) Facilitar el paso de otros instrumentos.
- C) Preparar la unión cementodentinaria en forma redondeada.
- D) Favorecer la acción de los distintos fármacos (antisépticos, antibióticos, irrigadores, etc.) al poder actuar en zonas lisas y bien definidas.
- E) Facilitar una obturación correcta.

Esta ampliación y alisamiento denominados también como ensanchamiento y limado junto con la irrigación y aspiración constituyen lo que se conoce como trabajo biomecánico.

En realidad, una correcta ampliación y alisamiento de conductos debe ser aprendida prácticamente. No obstante existen una serie de normas o preceptos que facilitan esta delicada labor. Las principales son:

- 1) Toda preparación o ampliación deberá comenzar con un instrumento cuyo calibre le permita entrar holgadamente hasta la unión cementodentinaria del conducto. En conductos estrechos (vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores) se acostumbra comenzar con los números 8, 10 y 15, pero en conductos de mayor luz se podrá comenzar con calibres mayores: 15, 20 y a veces 25 (en dientes jóvenes).

2) Realizada la conductometría y comenzada la preparación, - se seguirá trabajando gradualmente y de manera estricta con - el instrumento de número inmediato superior. El momento indi- cado para cambiar de instrumento es cuando, al hacer los movi- mientos activos (impulsión, rotación y tracción) no se encuen- tran impedimentos a lo largo del conducto.

3) Todos los instrumentos tendrán ajustado el tope de hule o plástico, manteniendo la longitud de trabajo para de esta ma- nera hacer una preparación uniforme y correcta hasta la unión cementodentinaria.

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

5) Todo conducto será ampliado o ensanchado como mínimo has- ta el número 25. Ocasionalmente y en conductos muy estrechos y curvos será conveniente detenerse en el 20.

6) La ampliación debe ser correcta pero no exagerada, para - que no debilite la raíz, ni cree falsas vías apicales.

7) Se procurará que la sección o luz del conducto, a veces - aplanada o irregular, quede una vez ensanchada con forma cir- cular especialmente en el tercio apical para así facilitar la obturación más correcta.

8) En conductos curvos y estrechos (sobre todo en molares) - no se emplearán ensanchadores, sino solamente limas.

9) En conductos curvos se facilitará la penetración y el tra- bajo de ampliación y alisado, curvando ligeramente las limas,

con lo que se realizará una preparación mejor, más rápida y - sin producir escalones ni otros accidentes desagradables.

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

11) El uso alterno de ensanchador lima ayudará constantemente, para eliminar descombrar los residuos resultantes de la - preparación de conductos.

El ensanchamiento de un conducto y el alisado de sus paredes está en estrecha relación con su amplitud original y con la - profundidad de la destrucción e infección existente en sus - paredes.

Si un conducto es estrecho y curvo sus paredes deben ser rectificadas para suavizar la curva existente, y su diámetro aumentado para hacer posible la introducción de la substancia - obturante que ha de apoyarse sobre sus paredes.

Si un conducto es amplio y sus paredes rectas, la obturación podrá adaptarse fácilmente sin mayor modificación de la anatomía interna del mismo. Si a pesar de su amplitud la dentina está reblandecida o infectada, será necesario eliminar esta - última minuciosamente hasta conseguir paredes lisas y duras.

Para aumentar la luz del conducto utilizamos generalmente los escariadores o ensanchadores, y para alisar sus paredes las - limas corrientes tipo K, las escofinas y las barbadas.

Los escariadores tienden a producir un ensanchamiento uniforme del conducto eliminando las pequeñas curvas y obstáculos - que puedan presentarse en su camino.

El uso de los escariadores está especialmente indicado en los

conductos discretamente rectos y amplios. En los estrechos y curvos, las limas corrientes, que igualmente trabajan por rotación pero que también lo hacen por tracción en sentido vertical, permiten abordar toda la longitud del conducto con menos peligro de provocar falsas vías.

Cuando la curvatura del conducto es muy pronunciada, su ensanchamiento con las limas comunes debe efectuarse especialmente a expensas de su pared interna convexa. De esta manera la curva original se suavizará permitiendo una correcta obturación.

El alisamiento de las paredes del conducto, especialmente en sus dos tercios coronarios, se complementa eficazmente con las limas escofinas y barbadas. Estos instrumentos no trabajan por rotación sino verticalmente por tracción, eliminando asperezas y dentina reblandecida.

### INSTRUMENTAL

Los instrumentos endodónticos son en 4 tipos básicos: ensanchadores, limas, taladros y tiranervios. Se les acciona de dos maneras: a mano y con motor. Los instrumentos de mano presentan dos tipos de mangos cortos (tipos E) de plástico o metal y mangos largos (tipos D) de metal. Los instrumentos accionados con moto se ajustan en el contraángulo.

### LIMAS Y ENSANCHADORES

La mayoría de los ensanchadores, llamados a veces también escariadores se fabrican traccionando y retorciendo un vástago triangular hasta darle forma de instrumento cónico afiliado 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 en



sanchador. Los escariadores se pueden usar unicamente para - escariar, pero las limas se pueden usar tanto para escariar - como para limpiar. Comunmente, estos instrumentos son de punta afilada, pero también los hay cilíndricos o romos.

La acción de escariado tanto de escariadores como de limas se efectúa en tres movimientos:

1) Penetración

2) Rotación

3) Retracción

La penetración se hace empujando energicamente el instrumento en el conducto y girándolo gradualmente hasta que ajuste a la profundidad total a la cual se le va a usar. Para el segundo paso, 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 le retira con movimientos energicos. Esta es la retracción - en la que las hojas cortantes, trabadas en la pared dentinaria, quitan dentina.

Al comienzo, la rotación del instrumento más de una media - - vuelta mientras se encuentra trabado en su lugar puede romper el instrumento. A medida que se va aflojando, se le puede girar una vuelta entera o más, a modo de taladro.

Las limas endodónticas pueden ser usadas con acción de escariado o de taladro o por impulsión y tracción con las hojas colocadas de modo que corten en cualquiera de los dos movimientos. En la acción del limado, los instrumentos se usan en la porción ovalada de los conductos, donde los escariadores no se adaptan o no trabajan adecuadamente.

Las delicadas limas tipo Kerr, por otra parte, tienen una ventaja decisiva sobre los escariadores como instrumentos para lo-  
 lograr accesibilidad en conductos estrechos. Debido a que l-  
 sus espirales son muy cerradas, las limas finas poseen mayor  
 estabilidad y se tuercen o doblan menos cuando son introduci-  
 das en el conducto. Mas aún, las limas van cortando a medida  
 que penetran en un conducto estrecho, mientras que los ensan-  
 chadores deben ser girados para que trabajen, movimientos que  
 pueden deformar la pared del conducto o romper el instrumento  
 delgado.

Para resumir la acción básica de limas y ensanchadores, se --  
 puede decir que tanto las limas como los ensanchadores sirven  
 para escariar o limar la cavidad apical cónica de sección cir-  
 cular y que además, las limas también se usan como instrumen-  
 to de tracción-impulsión para ensanchar ciertos conductos cur-  
 vos así como las porciones ovaladas de conductos grandes.

### TIRANERVIOS

Los tiranervios o sondas barbadas son instrumentos de mango -  
 corto usados principalmente para extirpar la pulpa vital. A  
 veces, también se emplean para aflojar residuos en conductos  
 necróticos o para retirar conos de papel o bolitas de algodón  
 del interior del conducto.

Son instrumentos muy lábiles que no deben usarse sino una so-  
 la vez y cuyas púas o barbas se adhieren firmemente en la --  
 tracción arrastrando o arrancando el contenido del conducto.

### LIMAS DE COLA DE RATON O DE PUAS

Su uso es muy restringido, pero son muy activas en el limado  
 o alisado de las paredes y en la labor de descombro, especial-  
 mente en conductos anchos.

## LIMAS DE HEDSTROM

También son llamadas escofinas. Como el corte lo tienen en base de varios conos superpuestos en forma de espiral, liman y alisan intensamente las paredes cuando en el movimiento de tracción se apoya firmemente contra ellos.

Son poco flexibles y algo quebradizas, por lo que se les utiliza principalmente en conductos amplios de fácil penetración y en dientes con ápice sin formar, al igual que con las coollas de ratón, se logra alisar las paredes con el menor esfuerzo y peligro.

## TOPES

Una vez establecida la longitud del diente el operador está listo para comenzar la instrumentación del conducto. Se seleccionan los ensanchadores y limas de tamaños apropiados y se utiliza la regla endodóntica para fijar los topes en los instrumentos.

Hasta hace poco los instrumentos endodónticos, al igual que la mayoría de los instrumentos dentales no tenían tamaño ni forma estandarizados. En realidad, el problema era más grave que este, ya que el sistema de numeración de los instrumentos era completamente arbitrario; había poca uniformidad en el control de la calidad de fabricación; no había uniformidad de progresión de un instrumento al siguiente y no había correlación entre los instrumentos y los materiales de obturación en términos de tamaño y forma.

## ACCIDENTES DURANTE EL TRABAJO BIOMECANICO

## ESCALONES EN LAS PAREDES DEL CONDUCTO

La búsqueda de la accesibilidad al ápice, una de las maniobras iniciales en la preparación quirúrgica de los conductos radiculares, se encuentra con bastante frecuencia dificultada por la estrechez de la luz del conducto, por calcificaciones anormales y por curvas y acodaduras de la raíz.

En estos casos donde debe aplicarse con toda severidad la técnica operatoria exacta, pues una mala maniobra y el uso de instrumentos poco flexibles o de espesor inadecuado, provocan la formación de escalones sobre las paredes del conducto.

Este es el primer paso hacia la perforación o falsa vía operatoria, que su diagnóstico precoz evitará mayores complicaciones.

Provocando el escalón y realizado el diagnóstico clínico radiográfico del trastorno, debe intentarse aumentar la luz del conducto, desgastando la pared opuesta a la del escalón. El trabajo se inicia con ayuda de las limas más finas lubricadas con glicerina, a los efectos de facilitar su impulsión en busca de la zona no accesible del conducto. Previamente, durante algunos minutos puede dejarse actuar un agente quelante, que permita la eliminación de la parte más superficial de la dentina. Antes de introducir el instrumento, se le podrá curvar cuidadosamente de acuerdo con la dirección del conducto. Si el extremo del instrumento retoma el camino natural, no se le debe retirar sin antes efectuar por tracción un desgaste de las paredes del conducto, que tienda a anular el escalón.

## FALSAS VIAS OPERATORIAS

Las perforaciones se producen por falsas maniobras operatorias, como consecuencia de la utilización de instrumental inadecuado, o por la dificultad que las calcificaciones, anoma--

lías anatómicas y viejas obturaciones de conductos ofrecen a la búsqueda del acceso del ápice.

Una técnica depurada y la utilización del instrumental necesario para cada caso son suficientes para evitar un gran porcentaje de estos accidentes operatorios, tan difíciles de reparar. Además, el estudio metódico y minucioso de la radiografía preoperatoria nos prevendrá sobre las dificultades que se pueden presentar en el momento de la intervención.

Producido el trastorno operatorio, a pesar de todas las precauciones, dos factores establecen esencialmente su gravedad; el lugar de la perforación y la presencia o ausencia de infección.

#### TRATAMIENTO DE LAS PERFORACIONES DEL CONDUCTO RADICULAR

Si la perforación se produce dentro del conducto radicular, - el problema de reparación es bastante más complejo.

Este accidente suele ocurrir durante la preparación quirúrgica del conducto, al buscar accesibilidad al ápice o al eliminar una antigua obturación de gutapercha o de cemento.

En el momento de producirse la perforación es necesario establecer, con la ayuda de la radiografía por medio de una sonda o lima colocada previamente en el conducto. Si la perforación es vestibular o lingual, la transiluminación y una exploración minuciosa nos ayudarán a localizar la altura en el instrumento que sale del conducto.

Si la perforación esta ubicada en el tercio coronario de la raíz y es accesible al examen directo, se intenta su protección inmediata como si se tratara de una perforación del piso de la cámara pulpar. Debe tenerse especial cuidado de obtener temporalmente el conducto radicular, para evitar la pene-

tracción de cemento en el mismo.

Cuando la perforación está ubicada en el tercio medio apical de la raíz, no es practicable su obturación inmediata. Debe su preparación, obturar ambas vías con pasta alcalina, reservando el cemento medicamentoso y los conos para la parte del conducto ubicada por debajo de la perforación.

Cuando la perforación está ubicada en el ápice y el conducto en esa región quedó infectado e inaccesible a la instrumentación, puede realizarse una apicectomía como complemento del tratamiento endodóntico.

En los casos en que la perforación se encuentra en los dos tercios coronarios de la raíz y ha sido abandonada con posterior reabsorción e infección del hueso adyacente, puede realizarse una intervención a colgajo, descubriendo la perforación, eliminando el tejido infectado y obturando la brecha con amalgama.

El pronóstico sobre la conservación de los dientes con falsas vías obturadas es siempre reservado.

El éxito está en relación directa con la ausencia de infección y la tolerancia de los tejidos periapicales al material obturante.

#### FRACTURAS DE INSTRUMENTOS

La fractura de un instrumento dentro del conducto radicular constituye un accidente operatorio desagradable, difícil de solucionar y que no siempre se le puede evitar.

La gravedad de esta complicación por desgracia bastante común, depende esencialmente de tres factores: la ubicación del instrumento fracturado dentro del conducto o en la zona periapi-

cal, la clase, calidad y estado de uso del instrumento; y el momento de la intervención operatoria en que se produjo el accidente.

Luego de producido el accidente, debe tomarse una radiografía para conocer la ubicación del instrumento fracturado, antes de poner en práctica algún método para eliminarlo. Sólo cuando parte del instrumento ha quedado visible en la cámara pulpar, debe intentarse tomarlo de su extremo libre con los bocados de una pinza especial, como los utilizados para conos de plata y retirarlo inmediatamente.

Cuando el instrumento fracturado aparenta estar libre dentro del conducto radicular, puede procurarse introducir al costado del mismo una lima de cola de ratón nueva, que al girar sobre su eje enganche el trozo de instrumento y con un movimiento de tracción lo desplace hacia el exterior. Esta maniobra puede intentarse en varias ocasiones, previa acción de un agente quelante (EDTA) que disuelva la superficie de la dentina, contribuyendo a liberar el instrumento.

Si el cuerpo extraño es un trozo de tiranervio, se enganchará directamente en las barbas de la lima; si es un trozo de sonda u otro instrumento liso, puede envolverse previamente una mecha de algodón en la lima barbada, para facilitar la remoción del instrumento fracturado. Cuando más cerca del ápice esté el instrumento roto, y más estrecho sea el conducto, tanto más difícil será retirarlo, y en muchas ocasiones se fracasa, pese a los repetidos intentos.

Si la fractura del instrumento se produce durante la obturación del conducto, el trozo que queda dentro del mismo incluido en la pasta medicamentosa, formará parte de la obturación sin traer trastorno alguno. Aun en el caso de que el instrumento portador de la pasta llegue a fracturarse fuera del ápice

ce y quede en pleno tejido periapical, puede en algún caso - ser tolerado por dicho tejido en ausencia de infección.

Cuando el conducto está infectado y el accidente se produce - en el comienzo del tratamiento, el problema es más complejo - pues se hace indispensable restablecer la accesibilidad para preparar el conducto. Si el trozo fracturado atraviesa el foramen y la infección está presente, sólo la apicectomía re- - suelve el problema.

### SOBREINSTRUMENTACION

El uso de instrumentos demasiado gruesos para el volumen de - la estructura radicular llevará a la fractura del ápice. Si aparece una lesión y persiste, este ápice deberá ser elimina- do quirúrgicamente. La sobreinstrumentación puede pasar fa-- cilmente desapercibida en la radiografía, pero se tornará evi- dente cuando el material de obturación se proyecte por el es- pacio que deja.



## CAPITULO VIII

TECNICAS DE OBTURACION

Se le denomina obturación de conductos radiculares, al espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y rellena por materiales inertes o antisépticos, - bien tolerados por los tejidos periapicales.

Es la etapa final del tratamiento endodóntico y de difícil solución por la compleja y variable anatomía macro y microscópica de los conductos radicuales.

MATERIAL DE OBTURACION

Una nómina completa de materiales se han empleado en una u - otra época incluyendo diversas sustancias que agrupadas arbi - trariamente se designan como: cementos, pastas, plásticos y sólidos.

Cementos comprenden de oxiclورو, oxisulfato, oxifosfato de cinc o magnesio de óxido de cinc o de sus múltiples modificaciones, yeso de Paris y sustancias cristalizables. Pese a - las muchas cualidades de los cementos, a veces ofrecen dificultad para introducirlos en los conductos estrechos, tienden a sobrepasar el ápice en casos de foramen apical amplio y pue - den ser de difícil remoción. Además algunos son irritantes y fraguan demasiado pronto dificultando con ello la obturación del conducto radicular, operación que exige gran precisión.

Las pastas pueden ser de dos tipos: blandas o duras. General - mente están compuestas por una mezcla de varias sustancias - químicas a las que se adiciona glicerina. Por lo común, son fáciles de introducir en el conducto, pero pueden sobrepasar

el foramen apical con mucha facilidad y son muy porosas. La base de la mayor parte de las pastas para obturación de conductos es el óxido de cinc con el agregado de glicerina o de un aceite esencial. Algunas pastas se colocan con el deliberado propósito de sobrepasar el foramen apical, donde pueden ejercer una acción estimulante sobre los tejidos periapicales y acelerar la reparación (Maisto, Bernard).

Los plásticos comprenden el monómero del acrílico, las resinas epóxicas, la amalgama, la parafina, la cera, la brea, el caucho sin vulcanizar, las resinas sintéticas, el salol y los bálsamos. También puede incluirse aquí la gutapercha solubilizada.

Entre los sólidos puede mencionarse el algodón, el papel, la madera, el amianto, la fibra de vidrio condensada, el marfil, la gutapercha, la yesca, los cardos y los metales. Entre los metales sólo la plata adquirió gran popularidad, aunque también se emplearon conos de indio, de plomo, de oro y de iridio platino en combinación con cemento.

Muchas de las obturaciones de conductos se realizan en forma combinada, por ejemplo, cloropercha, cemento de oxifosfato de cinc con conos de gutapercha, de marfil o de metal. Además, los conos de gutapercha ocasionalmente son empaquetados alrededor de un cono principal de plata o cementados extremo a extremo (obturación combinada). El objeto de los conos es obturar la mayor parte del conducto, con un material sólido y el resto, incluyendo irregularidades e intersticios, con una - - substancia más adaptable.

La finalidad de la obturación radicular es reemplazar la pulpa extirpada con una masa inerte, capaz de hacer un cierre - hermético, para evitar infecciones posteriores a través de la corriente sanguínea de la corona del diente.

Es de suma importancia tener un conocimiento profundo de los materiales de obturación para llevar a cabo las diferentes técnicas de obturación de conductos radiculares en endodoncia ya que de ellos depende en un gran porcentaje el resultado positivo en cualquiera de las técnicas empleadas.

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

- A) Material sólido, en forma de conos o puntas cónicas prefabricadas y que pueden ser de diferente material, longitud y forma.
- B) Cementos, pastas o plásticos diversos, que pueden ser patentados o preparados por el propio profesional.

Ambos tipos de material, debidamente usados deberán cumplir los cuatro postulados de KUTTLER.

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

Las propiedades y requisitos que estos materiales deben poseer para lograr una buena obturación, Grossman cita las siguientes:

- 1) Debe ser manipulable y fácil de introducir en el conducto.
- 2) Deberá ser preferentemente semisólido en el momento de la inserción y no endurecerse hasta después de introducir los conos.

- 3) Debe sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud.
- 4) No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción.
- 5) Debe ser impermeable a la humedad.
- 6) Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer al desarrollo microbiano.
- 7) Debe ser roentgenopaco.
- 8) No debe alterar el color del diente.
- 9) Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales en caso de pasar más allá del foramen apical.
- 10) Debe estar estéril antes de su colocación, o ser fácil de esterilizar.
- 11) En caso de necesidad podrá ser retirado con facilidad.

#### CONOS O PUNTAS CONICAS

Se fabrican en gutapercha y en plata.

Otros materiales, como el teflón y el acero inoxidable citados por Grossman no han pasado de una era experimental, y los conos de resina acrílica fabricados en Europa hace años no tienen otro valor que el histórico y ocasional hallazgo de ellos puede hacerse al practicar una desobturación.

Los conos de gutapercha se elaboran en diferentes tamaños, longitud y en colores que van del rosa pálido al rojo fuego, actualmente los conos de gutapercha se presentan estandarizados.

Los conos de gutapercha tienen en su composición una frac--

ción orgánica (gutapercha y ceras o resinas) y otra fracción inorgánica (óxido de cinc y sulfatos metálicos).

Los conos de gutapercha expuestos a la luz y al aire pueden - volverse frágiles y por lo tanto deberán ser guardados al - abrigo de los agentes que pueden deteriorarlos.

Son relativamente bien tolerados por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar, y al reblandecerse por medio del calor o por disolventes como cloroformo, xilol y eucaliptol, constituyen un material tan manuable que permite una cabal obturación, tanto en la técnica de condensación lateral, como en las de - termodifusión y soludifusión.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el cono se detenga o se doble al tropezar con un impedimento. No obstante, el moderno concepto de instrumental y material estandarizado ha obviado en parte este problema y, al disponer el profesional de cualquier tipo de numeración estandarizada, le - permite, salvo raras excepciones, utilizar conos de gutaper-- cha en la mayor parte de los casos.

Anteriormente se recomendaba el uso de conos de gutapercha en dientes anteriores o conductos relativamente anchos, pero actualmente puede usarse en cualquier tipo de obturaciones, y - la tendencia de los modernos autores norteamericanos, como - Luks, Michanowicz, Spasser y Schilder, es emplear sistemática mente los conos de gutapercha.

Los conos de plata son mucho más rígidos que los de gutaper-- cha, su elevada roentgenopacidad permite controlarlos a la - perfección y penetra con relativa facilidad en conductos es-- trechos, sin doblarse ni plegarse, lo que los hace muy reco-- mendables en los conductos de dientes posteriores que, por su curvatura, forma o estrechez, ofrecen dificultades en el mo--

mento de la obturación. Se fabrican en varias longitudes y - tamaños estandarizados, de fácil selección y empleo, así como también en puntas apicales de 3 a 5 mm. montados en conos enroscados, para cuando se desee hacer en el diente tratado una restauración con retención radicular.

Actualmente su uso se ha restringido mucho y han quedado relegados a conductos estrechos o a aquellos que con dificultad - apenas si llegan a un número 25 o 30 (generalmente conductos vestibulares de molares superiores o mesiales de los molares inferiores) y cuya obturación con gutapercha se ha visto obstaculizada. En todo caso, el cono de plata deberá emplearse bien revestido del cemento o sellador y conductos, no estar - nunca en contacto con los tejidos periapicales y alojarlo en una interfase óptima bien preparada.

Los conos de plata tienen el inconveniente de que carecen de plasticidad y adherencia de los de gutapercha y por ello necesitan de un perfecto ajuste y del complemento de un cemento - sellador correctamente aplicado que garantice el sellado herético.

Ambos tipos de conos son elaborados por los distintos fabricantes en tamaños estandarizados, según las normas de Ingle y LeVine.

Los de gutapercha se encuentran en el comercio en los tamaños del 15 al 140, y los de plata, del 8 al 140 (los de tercio - apical solamente del 45 al 140), y tienen 9 micras menos que los instrumentos, para así facilitar la obturación. Los conos de gutapercha surtidos, con formas y tamaños más o menos convencionales o arbitrarias, son especialmente prácticos como conos adicionales o complementarios en las diferentes técnicas existentes de obturación.

Grossman admite la posibilidad de que los conos de iridio, pa

ladio, plataepaladio o acero inoxidable pueden sustituir a los actuales de plata, pero no se ha pasado de lo experimental.

Recientemente han aparecido los conos de titanio, metal que, según parece, es bastante biocompatible. Weissemann los recomienda especialmente en conductos estrechos, por ejemplo en los que sólo se alcanza el número 20, en su preparación biomecánica.

#### CEMENTOS PARA CONDUCTOS

Los cementos de conductos son los materiales que deben reunir los once requisitos citados anteriormente.

Este grupo de materiales abarcan aquellos cementos, pastas o plásticos que complementan la obturación de conductos, fijados y adheriendo los conos, rellenando todo el vacío restante y sellando la unión cementodentinaria. Se denominan también selladores de conductos.

Una clasificación elaborada sobre la aplicación clínicoterapéutica de estos cementos es la siguiente:

- A) Cementos con base de eugenato de cinc.
- B) Cementos con base plástica.
- C) Cloropercha.
- D) Cementos momificadores (a base de paraformaldehído)
- E) Pastas resorbibles (antisépticas y alcalinas)

Los tres primeros se emplean con conos de gutapercha o plata y están indicados en la mayor parte de casos, cuando se ha logrado una preparación de conductos correcta en un diente maduro y no se han presentado dificultades.

Los cementos momificadores tienen su principal indicación en los casos en que por diversas causas no se ha podido terminar la preparación de conductos como se hubiera deseado o se tiene duda de la esterilización conseguida como sucede cuando no se ha podido hallar un conducto o no se ha logrado recorrer y preparar debidamente. Se les considera como un recurso valioso, pero no como un cemento corriente, como son los tres primeros de la clasificación. Alguno de ellos, como la endome--thasone (Septodont), contiene un corticosteroide de síntesis que le confiere mayor tolerancia.

Así como los cementos de los grupos A. B. y D son considera--dos como no resorbibles (acaso lo son a largo plazo y sólo - cuando han rebasado el foramen apical) y están destinados a - obturar el conducto de manera estable y permanente, el grupo E o de pastas resorbibles, constituye un grupo mixto de medi--cación temporal y de eventual obturación de conductos, cuyos componentes se resorben en un plazo mayor o menor especialmen--te cuando han rebasado el foramen apical. Las pastas resorbi--bles están destinadas a actuar en el ápice o más allá, tanto como antisépticas como para estimular la reparación deberá se--guir su resorción.

#### SELECCION DE CONOS

Se denomina cono principal o punta maestra al cono destinado a llegar hasta la unión cementodentinaria, y es por lo tanto el eje o piedra angular de la obturación. El cono principal ocupa la mayor parte del tercio apical del conducto y es el - más voluminoso.

Su selección se hará según el material (gutapercha o plata) y el tamaño (numeración de la serie estandarizada)

Los conos de gutapercha tienen su indicación en cualquier con--ducto, siempre y cuando se compruebe por la placa de conome--



tría que alcanza debidamente la unión cementodentinaria. Es conveniente recordar que cuando se desee sellar conductos laterales o un delta apical muy ramificado, la gutapercha es un material de excepcional valor al poderse reblandecer por el calor o por los disolventes más conocidos (cloroformo, xilol, eucaliptol, etc.).

Los conos de plata están indicados en los conductos estrechos, curvos o tortuosos, especialmente en los conductos mesiales de los molares inferiores y en los conductos vestibulares de los molares superiores, aunque se emplean mucho también en todos los conductos de premolares, en los conductos distales de los molares inferiores y en los palatinos de los molares superiores.

Se eligirá el tamaño según la numeración estandarizada seleccionando el cono del mismo número del último instrumento usado en la preparación de conductos, o acaso de un número menor. Por ejemplo, si se llegó a preparar un conducto con instrumento del número 50, se seleccionará el cono del número 50 o 45, dependiendo esta selección de la conometría visual o roentgenológica.

En conductos laminares o de sección oval o elíptica, como ocurre en algunos premolares o incisivos, será optativo elegir un cono principal o dos de ellos, aunque por lo general el primero que se ajusta es el que llega a la unión cementodentinaria y el segundo queda detenido de 1 a 3 mm. de ella.

No es aconsejable emplear conos convencionales (los que se fabrican antes del instrumental estandarizado) como conos principales; la punta aguda, el incremento cónico irregular y arbitrario y otras condiciones le hacen poco recomendable para obturar el tercio apical.

Por el contrario, estos conos convencionales o surtidos de gu tapercha de finos tamaños, son muy útiles como conos adiciona les o complementarios, para las técnicas de la condensación lateral. Según el caso en que haya que obturar se dispondrá de varios de ellos para completar la obturación, procurando que en dientes molares o en cualquier conducto estrecho o irregular estén dispuestos y estériles muchos de los más finos o delgados.

### SELECCION DEL CEMENTO PARA OBTURACION DE CONDUCTOS

Cuando los conductos están debidamente preparados y no ha surtido ningún inconveniente, se empleará uno de los cementos de conductos de base de eugenato de cinc o plástica. Entre los primeros se puede citar Sellador Kerr, Tubli-seal y cemento de Grossman, y entre los segundos AH 26 y Diaket.

Y cuando no se ha podido controlar un conducto debidamente, después de agotar todos los recursos disponibles, como sucede cuando no es posible encontrar un conducto estrecho o instrumentarlo en toda su longitud. En estos casos el empleo de un cemento momificador significará un control terapéutico directo sobre un tejido o pulpa radicular que no se ha podido extirpar, confiando en que una vez momificado y fijado, será compatible con un buen pronóstico de la conductoterapia, al evolucionar muchas veces hacia una dentificación de su tercio apical. Cuando existan las dificultades citadas se empleará Oxpara o Endomethazone, aunque son muchos los profesionales que emplean corrientemente esta última.

### TECNICA, INSTRUMENTAL Y MANUAL DE OBTURACION

Si la obturación de conductos significa el empleo coordinado de conos prefabricados y de cementos, logrando una total obturación del conducto hasta la unión cementodentínaria, el arte, método o sistema de trabajo para alcanzar este objetivo constituye una serie de técnicas específicas que se han sim--

plificado, sobre todo desde la aparición del instrumental y conos estandarizados.

Existen varios factores que son comunes a todas las técnicas o bien pueden condicionar el tipo o clase de técnica que vaya utilizarse; los principales son:

1) Forma anatómica del conducto una vez preparado. Aunque la mayor parte de los conductos tienen el tercio apical cónico, algunos tienen el tercio medio y cervical de sección oval o laminar. Logicamente, el cono principal estandarizado ocupará por lo general la mayor parte del tercio apical, pero así como en algunos conductos (mesiales de molares interiores, vestibulares de molares superiores, premolares con dos conductos, etc.) un solo cono puede ocupar casi el espacio total del conducto, permitiendo la técnica llamada del cono único, en otros casos (todos los dientes anteriores, conductos únicos de premolares, distales de molares inferiores y palatinos de molares superiores será necesario complementar con varios conos adicionales la acción obturadora del cono principal llamada técnica de condensación lateral y moderadamente también con la técnica de la condensación vertical (termodifusión).

2) Anatomía apical. El instrumental estandarizado, correctamente usado, deja preparado un nicho en la unión cementodentaria, donde se ajustará el extremo redondeado del cono principal, previamente embadurnado del cemento de conductos. Pero cuando el ápice es más ancho de lo normal existen conductos terminales accesorios o un delta apical con salidas múltiples (delta en Palmera), el problema consiste en lograr un sellado perfecto de todos los conductillos existentes, sin que se produzca una migración de cemento de conductos de tipo masivo más allá del ápice, o sea una sobreobturación. Este problema que en los casos corrientes se soluciona fácilmente con un solo ajuste del cono principal, llevado suave y previamente embadurnado hasta el lugar al que ha sido destinado, constitu

ye otras veces motivo de técnicas precisas que faciliten el -  
objetivo y eviten el error, como son:

A) Si el ápice es permeable o ancho, no se utilizará léntulo para llevar el cemento de conductos, ni siquiera un instrumento de menor calibre girado a la izquierda, y basta con llevar el cono principal ligeramente embadurnado en la punta. En ápices muy amplios habrá que recurrir al empleo previo de pastas resorvibles al hidróxido de calcio.

B) Si se trata de obturar conductillos laterales, forámenes múltiples o deltas dudosos se podrá humedecer la punta del cono de gutapercha en cloroformo, xilol o eucaliptol, o también reblandecerla por los referidos disolventes o por el calor - llevado directamente al tercio apical como lo recomienda - - Schilder con su técnica de la condensación vertical, aunque - muchas veces bastará con la técnica de condensación lateral - corriente para que estos conductillos queden sellados por el propio cemento de conducto.

3) Aplicación de la mecánica de los fluidos. Si el conducto vacío y seco en el momento de la obturación es llenado de cemento más o menos fluidos y, por otra parte, más allá del ápice existen tejidos húmedos, plasma e incluso sangre, es lógico admitir que la hidrostática, con sus leyes de los gases y de los líquidos, debe tenerse en cuenta en el momento de la - obturación, durante el cual se producen una serie de movimientos de gases y líquidos, sometidos a su vez a presiones diversas e intermitentes, producidas por los instrumentos del profesional. Si el aire es atrapado dentro del conducto por los materiales de obturación forma una burbuja (espacio muerto) - que se movilizará matemáticamente según las leyes de la - - hidrostática; estas burbujas deben ser evitadas a todo trance. Si un condensador al impactarse en demasía (específicamente - si se ha calentado), prende y agarra en el seno de la obtura-

ción, podrá ocasionar una presión negativa al ser retirado - violentamente (debe girarse y oscilarse para facilitar que el aire penetre ocupando el lugar del propio condensador), produciendo un reflujo de plasma o sangre al interior del conducto, que puede interferir el pronóstico de manera decisiva.

La consistencia y la viscosidad del cemento de conductos, ya preparado y listo para ser introducido, tiene también extraordinaria importancia en el compartimiento de la masa obturadora, que es sometida a presiones tan diversas como el aire atrapado en el fondo del conducto, los conos de obturación penetrando o siendo condensados y la acción directa de condensadores y atacadores, con la matemática y lógica resultante de que, según sus propiedades físicas, el cemento penetrará y avanzará por el locus minore resistentia, lugar común e inevitable en las maniobras y técnicas de obturación.

Holland y Cols, han publicado en diversos trabajos la importancia de la relación polvo líquido y de la consistencia del sellador de conductos al prepararlo y recomienda evitar el exceso del líquido el cual aumentaría la respuesta inflamatoria.

4) La pared dentinaria del conducto, una vez preparada, ampliada, alisada y limpia es el continente o lugar donde se pretende que tanto los selladores de conductos como los conos prefabricados, reblandecidos o no, se adhieran físicamente de manera estable, y no permitan en ningún caso una filtración. Se comprende la importancia esencial de que este continente o pared dentinaria ofrezca al material de obturación o contenido una interfase física óptima, que facilite la mejor adherencia.

Un análisis de los factores que intervienen en esta interfase los resumo en la siguiente tabla.

---

**Factores que intervienen en la interfase de la obturación**


---

Continente	Contenido
(Dentina radicular ampliada y alisada)	(Selladores o cementos y conos prefabricados)
1) Técnica de preparación - biomecánica.	1) Características físicas, químicas y biológicas del sellado.
2) Lavado y secado del con-- ducto.	2) Tipo y selección del cono principal y complementa-- rios.
3) Deshidratación, elimina-- ción de lípidos y dismi-- nución de la tensión su-- perficial.	3) Técnica de obturación - - (condensación lateral, - termodifusión y soludifu-- sión).

---

Los agentes tensioactivos, que disminuyen la tensión superficial son: detergentes aniónicos (jabones, detergentes catiónicos de amoniocuaternario, como el benzalconio, bradosol, cetavion y cetilpiridinio) y los compuestos volátiles.

Entre ellos, los mejores y de más fácil aplicación son los volátiles, como el alcohol etílico y el cloroformo, que poseen una tensión superficial de 24.1 y de 29.8 dinas/cm<sup>2</sup>, respectivamente y además tienen una extraordinaria capacidad de deshidratar y eliminar los lípidos de la retina radicular superficial. Tanto el alcohol etílico como el cloroformo poseen la propiedad de que pueden ser llevados hasta la unión cemento--dentinaria fácilmente por medio de los conos de papel absorbentes calibrados.

Por todo ello, se les considera indispensables para lograr - una interfase óptima entre la dentina ampliada y alisada con el cemento o sellador de conductos y con los conos destinados a la obturación, o sea, entre el continente y el contenido, - permitiendo una obturación homogénea y estable, sin ninguna -

filtración.

La técnica es sencilla: una vez seco el conducto y listo para obturar, se lleva un cono calibrado de papel, previamente humedecido en cloroformo o alcohol etílico de 96%, se espera unos segundos y se retira. Si se ha empleado cloroformo, en un momento se habrá volatilizado, pero si se ha utilizado alcohol etílico, será conveniente hacer una aspiración con aguja, para que la corriente de aire negativa o de aspiración seque el alcohol residual. En conductos estrechos y, al igual que se ha descrito en el lavado o irrigación, pueden llevarse los conos de papel secos y luego humedecerlos con varias gotas del agente tensioactivo empleando por medio de un gotero o con la punta de las pinzas, para que por capilaridad penetre hasta la unión cementodentinaria. Esta técnica proporciona los mejores resultados en cualquiera de las distintas técnicas de obturación.

#### CLASIFICACION DE LAS TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES EN ENDODONCIA

En capítulos anteriores he tratado exponer los objetivos de la obturación de conductos radiculares, los materiales de obturación empleados (conos y cementos o selladores) y los factores que intervienen o condicionan la obturación para así poder exponer las diferentes Técnicas de Obturación de Conductos Radiculares en Endodoncia, según lo requiera el caso de cada uno de nuestros pacientes.

Las técnicas más conocidas son:

- A) TECNICA DE CONDENSACION LATERAL
- B) TECNICA DE CONO UNICO
- C) TECNICA DE TERMODIFUSION
- D) TECNICA DE SOLUDIFUSION

- E) TECNICA DE CONO DE PLATA
- F) TECNICA DE CONO DE PLATA EN TERCIO APICAL
- G) TECNICA CON JERINGUILLA DE PRESION
- H) TECNICA DE AMALGAMA DE PLATA
- I) TECNICA CON LIMAS
- J) TECNICA CON ULTRASONIDO
- K) TECNICA RETROGRADA O RETROOBTURACION
- L) TECNICA CONO INVERTIDO

#### TECNICA DE CONDENSACION LATERAL

Consiste en revestir la pared dentinaria con el sellador, insertar a continuación el cono principal de gutapercha (punta maestra) y completar la obturación con la condensación lateral y sistemática de conos adicionales, hasta lograr la obliteración total del conducto. Debido a lo fácil, sencillo y racional de su aprendizaje y ejecución es, quizá, una de las técnicas más conocidas y se le considera también como una de las mejores.

Una vez decidida la obturación y seleccionada la técnica y antes de proceder al primer paso, o sea, al aislamiento con g<sup>ra</sup>pa y dique de goma, se tendrá dispuesto todo el material e instrumental de obturación.

Se dispondrá la mesita aséptica y la mesa auxiliar con el mismo orden y método que para la biopulpectomía total. Con respecto al instrumental y material de obturación, se observarán las siguientes recomendaciones.

A) Los conos principales seleccionados y los conos complementarios surtidos se esterilizarán; los de gutapercha, sumergiéndolos en una solución antiséptica (de amonio cuaternario



o con mertiolato lavando a continuación con alcohol), o con gas formol el que posea el dispositivo para este tipo de esterilización. Modernamente también se emplea una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% basta un minuto de inmersión en la citada solución para que quede estéril el cono de gutapercha.

B) La loseta de vidrio deberá estar estéril y en caso contrario se lavará con alcohol y flameará. Los instrumentos para conductos (condensadores, atacadores, léntulos, etc.) por supuesto estériles, serán colocados en la mesita aséptica y a ser posible dentro del último dobléz del paño doblado estéril. La loseta, espátula y atacador de cemento podrán permanecer en la mesa auxiliar, debidamente protegidos.

C) Se dispondrá del cemento de conductos elegido en la mesa auxiliar, debidamente protegidos, y de los disolventes que puedan ser necesitados, especialmente cloroformo y xilol, así como de cemento de fosfato de cinc o de silicofosfato, para la obturación final.

Una vez que todo esto esté listo se procederá a efectuar la Técnica de Condensación Lateral, siguiendo los pasos a continuación descritos:

Si el conducto es amplio y no puede obturarse con un cono único, como sucede en algunos dientes anterosuperiores en personas jóvenes, o tienen forma oval, como sucede en caninos superiores y en premolares se emplearán varios conos de gutapercha comprimiéndolos unos sobre otros y contra las paredes del conducto mediante la condensación lateral, cubriendo con cemento las paredes del conducto y el cono principal pero con los conos secundarios.

Pasos que se siguen en la Técnica de Condensación Lateral:

- 1) Aislamiento con grapa y dique de goma. Desinfección del campo.
- 2) Remoción de la curación temporal y examen de ésta.
- 3) Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel.
- 4) Ajuste del cono(s) seleccionado(s) en cada uno de los conductos, verificando visualmente que penetra la longitud de trabajo, y táctilmente que, al ser impelido con suavidad y firmeza en sentido apical, queda detenido en su debido lugar sin progresar más.
- 5) Conometría, para verificar por uno o varios roentgenogramas la posición, disposición, límites y relaciones de los conos controlados.
- 6) Si la interpretación del roentgenograma(s) dá un resultado correcto (0.8 mm. del ápice roentgenográfico), proceder a la cementación. Si no lo es, rectificar la selección del cono(s) o la preparación de los conductos, hasta lograr un ajuste correcto posicional, tomando las placas roentgenográficas necesarias.
- 7) Llevar al conducto(s) un cono empapado en cloroformo o alcohol, para preparar la interfase. Secar por aspiración.
- 8) Preparar el cemento de conducto con consistencia cremosa y llevarlo al interior del conducto(s) por medio de un instrumento (ensanchador) embadurnado de cemento recién batido, girándolo hacia la izquierda (sentido inverso a las manecillas de un reloj), o, si lo prefiere, con un léntulo a una velocidad lenta, menor a las 1,000 rpm. o manualmente.

- 9) Embadurnar el cono o conos con cemento de conductos y --  
ajustar en cada conducto, verificando que penetre exacta-  
mente la misma longitud que, en la prueba del cono, o co-  
nometría.
- 10) Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicionales  
hasta completar la obturación total de la luz del conducto(s)
- 11) Control roentgenográfico de condensación, tomando una o -  
varias placas para verificar si se logró una correcta condensación. Si no fuera así, rectificar la condensación,  
con nuevos conos complementarios e impregnación de cloroformo.
- 12) Control cameral, cortando el exceso de los conos y condensando  
de manera compacta la entrada de los conductos y la  
obturación cameral, dejando fondo plano. Lavado con - -  
xilol.
- 13) Obturación de la cavidad con fosfato de cinc u otro cual-  
quier material.
- 14) Retiro del aislamiento, control de la oclusión (libre de  
trabajo activo) y control roentgenográfico postoperatorio  
inmediato con una o varias placas.

Es de suma importancia la necesidad de controlar la conducto-  
terapia hasta y sólo la unión cementodentaria, norma que -  
justifica los pasos 4 , 5 y 6 anteriormente cita--  
dos. Ahora bien, como la única manera de controlar la obturación  
de conductos en la región apical es un correcto roentge-  
nograma (con frecuencia varios). Como sabemos el ápice roentgen  
genográfico no corresponde con exactitud al foramen apical,  
sino que éste se encuentra en un lugar de 0.3 a 0.5 mm. más -  
corto que el ápice roentgenográfico, es aconsejable que la ob

turación quede aproximadamente a 0.8 mm. del ápice periférico o visualizado en el roentgenograma. Naturalmente, existen variables anatomías y de edad (en la edad madura y en la vejez el cemento apical es mucho más grueso), que pueden modificar la cifra de 0.8 mm. lo que permite indicar que el límite apical roentgenográfico de obturación debe estar comprendido entre 0.5 mm. y 1.2 mm. margen que puede conceptuarse como aceptable o de seguridad ya que nunca se podrá saber exactamente si se alcanzó el objetivo con precisión absoluta, de no ser que se hiciese un estudio histopatológico una vez extraído el diente. Además, el criterio universalmente aceptado de que la obturación ligeramente corta tiene mejor pronóstico que la larga o sobrepasada, publicado por Strindberg, corroborado por la mayoría de los autores norteamericanos y demostrado por Seltzer y Cols., trabajando en dientes humanos de monos - Macaca Rhesus, invita a ser prudente en la obturación y, de haber algún ligero error, es mejor que éste sea por defecto - que por sobreobturar demasiado. Tschamer recomienda que la obturación quede de 1 a 1.5 mm. mucho mejor que sobrepasar. Es el control visual que debe preceder al roentgenográfico (conometría), es fácil de interpretar al comprobar que el cono firmemente insertado en profundidad tiene, desde la punta hasta el plano que pase tangente al borde incisal o cara oclusal, - la longitud de trabajo o longitud activa que obtenida en la conductometría, se ha mantenido durante la preparación progresiva de cada conducto. Por ello debe hacerse una muestra al nivel de salida al cono (plano tangente al borde o cara), - - apretando simplemente la pinza algodонера sobre el cono de gutapercha, y si los conos son de plata, marcándolos con una pequeña estría o raya con cualquier fresa o punta a alta velocidad, esta muesca servirá de referencia lineal muy útil en caso de tener que rectificar la penetración del cono.

Para esta técnica es de vital importancia observar estrictamente las reglas de medidas, obtenidas en la conductometría y aplicada al cono principal ya sea si por ejemplo, la longitud

de trabajo es de 21 mm. y el cono principal a probarse se detiene a 18 mm. esta diferencia de 3 mm. indica que existe algún impedimento, el cual estriba en el diámetro del conducto y se podrá subsanar de dos maneras: o ensanchando más el conducto o empleando un cono de diámetro menor.

Cuando el cono sobrepasa la unión cementodentinaria (o lo que es peor, cuando ha sobrepasado 1, 2 y aun más milímetros del ápice, y que casi siempre debe de significar un error evitable de la conductometría o del control visual táctil) la conducta será: seleccionar otro cono de diámetro mayor que se detenga en el lugar deseado o cortar el cono probado a la altura debida. En cualquier caso la muesca a nivel incisoclusal servirá de referencia.

En los casos dudosos, se repetirán los roentgenogramas hasta verificar la correcta posición de los conos.

En dientes con varios conductos, se harán dos o tres roentgenogramas (ortorradiar, mesorradiar y distorradiar), cambiando la angulación horizontal, lo que facilitará la interpretación de la posición de cada uno de ellos, evitando superposiciones.

Los conductos deberán estar secos en el momento de iniciar la obturación propiamente dicha; por ello, el paso número 7 es muy importante. En ocasiones la demora de hacer la conductometría e interpretar los roentgenogramas hace que, conductos que se estimaban secos, vuelvan a contener pequeña cantidad de plasma o exudado periapical y se recomienda secarlos siempre de nuevo, con conos de papel absorbente estandarizados, para verificar si siguen secos o hay que proceder otra vez a secarlos y lavarlos con cloroformo o alcohol. Ya que como sabemos que un conducto seco facilita la adherencia y estabilidad de material de obturación y por tanto un buen pronóstico. Freitas e Silva, como otros endodoncistas brasileños utilizan la

corriente de alta frecuencia en forma de fulguración para secar los conductos. La mayor parte de los cementos para conductos poseen un tiempo de trabajo útil, antes de endurecerse suficiente para realizar una buena condensación. No obstante según la temperatura el producto o el cemento por emplear y la consistencia que se le dé, el cemento puede endurecer en breves minutos, o por lo contrario, demorar horas en hacerlo. Por eso cada uno de nosotros debemos conocer de antemano todos estos factores y habituarnos según nuestro tipo de trabajo o la marca del producto de uso corriente a disponer de un tiempo de trabajo útil que nos permita una buena condensación y rectificación de esta cuando haga falta.

El cemento bien espatulado y batido será llevado al interior de los conductos por medio de un ensanchador de menor calibre que el último usado, procurando que se adhiera a las paredes, al tiempo que se gira el instrumento hacia la izquierda (como cuando retrocede la hora con las saetas del reloj). También puede emplearse para este fin un léntulo del tamaño apropiado pero siempre a baja velocidad (menos de 1,000 rpm). En cualquiera de los dos casos, se pondrá especial cuidado en no rebasar la unión cementodentaria. A continuación se embadurnarán los conos con el cemento de conductos y se insertarán con suavidad hasta que se detengan lógicamente en el mismo lugar que se había detenido cuando se probaron y se hizo la conometría, o sea en la unión cementodentaria. Los conos de gutapercha quedarán con la muesca rasante al borde incisocclusal y, si se cortaron, al correspondiente mismo nivel.

Es costumbre en dientes molares, llevar primero los conos de los conductos estrechos o difíciles y dejar para lo último la inserción de los conos en los conductos más amplios (palatinos superiores y distales inferiores).

El paso número 10 o de condensación lateral se realiza utilizando condensadores (espaciadores) seleccionados según el ca-

so que haya que obturar, y los más utilizados son los números 1, 2 y 3 de Kerr, el número 7 de Derr para molares y los condensadores Starlite No. D-11 y MG-DG-16 de doble punta activa. Los conos adicionales o surtidos de gutapercha, de los que nunca faltarán varios muy finos o estrechos, se dispondrán ordenadamente para poder tomarlos con facilidad con pinzas algo doneras de puntas presensibles muy precisas o también con pinzas portapuntas con cierre de seguridad o sin el.

Con el condensador apropiado, previamente seleccionado, se penetrará con suavidad entre el cono principal y la pared dentaria haciendo un movimiento circular del instrumento sobre la punta activa insertada, alrededor de 45 a 90 grados y aún de 180 grados, logrando así un espacio tal que, al retirar suavemente el condensador permita insertar un nuevo cono adicional o complementario que ocupe su lugar, y reiniciar a continuación la misma maniobra para ir condensando uno a uno nuevos conos de gutapercha, hasta completar de esta manera la obturación, objetivo que se percibe por lo común cuando al intentar penetrar con la punta activa de un condensador delgado no se logra espaciar los conos lo suficiente como para intentar colocar uno más.

En conductos amplios de dientes anteriores o de tipo laminar y oval, se pueden llegar a condensar 10, 20 y aun más conos de gutapercha adicionales; en conductos de tipo medio pueden emplearse de 4 a 8 conos de gutapercha y en conductos estrechos escasamente pueden insertarse de 1 a 3 conos y sólo en su tercio cervical.

Por lo general el privilegio de ocupar toda la longitud de un conducto le corresponde al cono principal, mientras que los conos adicionales, a medida que se van superponiendo lateralmente y ocupando el espacio residual, van quedando más alejados del ápice, hasta que los últimos escasamente penetran 2 ó 3 mm. dentro del conducto.

Los conductos laminares y ovaless (incisivos inferiores, premo-  
lares de un solo conducto, algunos caninos, conductos mayores  
de molares, etc.) merecen especial atención en condensar, a lo  
largo del eje mayor de la sección o luz del conducto, varios  
conos de gutapercha complementaria, para lograr una buena con-  
densación lateral que garantice la obturación compacta y homo-  
génea, evitando así dejar espacios vacíos o (espacios muertos),  
no siempre visibles en los roentgenogramas.

El control roentgenográfico de condensación se hará con una,  
dos o tres placas (varias placas en dientes posteriores o con-  
ductos ovaless), que mostrarán la calidad de la obturación con-  
seguida. Debido a que muchas veces la grapa metálica se su-  
perpone a la imagen por controlar, especialmente en el tercio  
cervical y cámara pulpar, es permitido, en casos especiales y  
cuando la condensación cameral ya se ha verificado (fundiendo  
los conos adicionales que emergen), hacer las placas de con-  
densación después de retirar el aislamiento. Si la obtura-  
ción llegó al punto deseado y no se observan espacios vacíos  
o burbujas, se procederá a terminar la obturación. Si se ha  
sobrepasado la unión cementodentinaria con los conos, se de-  
sinsertarán de inmediato.

Se pueden embadurnar con cemento todos los conos o solamente  
el cono principal, todo depende de la cantidad llevada al - -  
principio o del espacio vacío por obturar, pues la gutapercha  
tiene un índice de comprensibilidad y una capacidad de sella-  
do tal, que le permite, si es manejada con perseverancia y pa-  
ciencia, obturar totalmente de manera compacta, con muy poca  
cantidad de material sellador.

Una vez controlada la condensación, se procederá a cortar el  
exceso de los conos de gutapercha con un atacador o espátula  
caliente, procurando al mismo tiempo calentar y fundir el ra-  
millete de conos cortados y condensarlos en sentido cameral,  
insistiendo en la entrada de los conductos y en su unión - -



rostrum canalium. El instrumento Wesco 25 o el Mortenson en forma de cono truncado es muy útil para la condensación de la gutapercha en la entrada de los conductos. El problema más corriente surge cuando las placas de condensación muestran zonas laterales y espacios vacíos diversos que no han sido condensados correctamente y también cuando en dientes anteriores y otros conductos obturados con conos principales de gutapercha aparecen en la placa con una condensación empleando condensadores finos y nuevos conos adicionales muy estrechos, - hasta lograr avanzar lo suficiente en sentido deseado. Nuevas placas corroborarán en adelante el objetivo alcanzado.

Pero frecuentemente hay que recurrir en estos casos al empleo de disolventes de la gutapercha, sobre todo cloroformo (xilol como segunda opción) el cual es llevado a la obturación en forma de una gota con las puntas de las pinzas o introduciendo los condensadores en el cloroformo colocado en un vaso o pocillo Dappen. Rápidamente el cloroformo disuelve la gutapercha, tanto la del cono principal como la de los adicionales, y forma una masa homogénea y correosa que se deja condensar en todos sentidos y por los condensadores diestramente manejados por el profesional, lo que permite añadir después nuevos conos y terminar la condensación. Es conveniente recordar que, después de usar esta técnica, la imagen roentgenológica ofrece una opacidad especial de la gutapercha reblandecida de tipo veteado o jaspeado.

En los dientes posteriores, en especial los molares, son muy útiles los condensadores y atacadores cortos, denominados digitales, que, manejados con las yemas de los dedos pulgar e índice, son muy manuales y permiten realizar una prolija condensación lateral. Con un atacador se aplanará el fondo de la cavidad, y con un excavador pueden eliminarse de algunos rincones los restos de gutapercha o cemento residual. Finalmente, con una fresa redonda se recortará el fondo de la obturación cameral y se lavará con una torunda empapada en xilol,

limpiando bien las paredes laterales.

Antes de obturar con fosfato de cinc, es optativo, en dientes anteriores principalmente, colocar una torunda con hidrato de cloral o superoxol, para evitar los cambios de coloración.

Se obturará con cemento de fosfato y de cinc o silicofosfato, se retirará el aislamiento de grapa y dique de goma y después que el paciente haya enjuagado la boca y haya descansado breves segundos, se controlará la oclusión con papel o cera de articular y se procurará que el diente quede ligeramente libre de oclusión, desgastando el cemento necesario e incluso alguna cúspide si fuese necesario.

A continuación se tomarán 1, 2 ó 3 placas roentgenográficas - postoperatorias inmediatas y se darán las instrucciones de rigor al paciente, para que no mastique con el diente obturado durante 24 horas, que debe controlarse y, por supuesto, el diente todavía debe ser restaurado una o dos semanas después.

Es optativo para cada profesional elegir el sistema y orden en realizar la obturación de dientes con varios conductos, situación que se presenta constantemente en molares. Para algunos, en especial los que practican la termodifusión o la solu difusión, es preferible obturar los conductos uno a uno, o sea, no comenzar con el segundo conducto hasta haber terminado el primero, etc. Para otros es mejor insertar todos los conos principales y luego, si se emplea la técnica de condensación lateral, empaçar y condensar simultáneamente todos los conductos.

#### TECNICAS DE CONO UNICO

Indicada en los conductos con una conicidad muy uniforme, se emplea así exclusivamente en los conductos estrechos de premolares, vestibulares de molares superiores y mesiales de mola-

res inferiores.

La técnica para obturar un conducto con un cono de gutapercha único y cemento para conductos es en esencia la siguiente:

Mediante la radiografía se observa la longitud, el recorrido y el diámetro del conducto que se habrá preparado mecánicamente y se elige un cono estandarizado de gutapercha del mismo tamaño. La extremidad gruesa del mismo se recorta según la longitud conocida del diente. Se le introduce en el conducto y si el extremo grueso está a nivel de la superficie oclusal o incisal del diente, el extremo fino debe de llegar a nivel de la superficie oclusal o incisal del diente, el extremo fino debe llegar a la altura del ápice. Se toma una radiografía para determinar la adaptación tanto en longitud como en diámetro; si pasara el foramen, se recorta el exceso correspondiente. Si no alcanzara el ápice pero se aproximara hasta 1 ó 2 mm. del mismo, se le puede empujar con un obturador de conductos. A veces al introducir el cono de gutapercha ésta proyecta delante de sí una columna de aire aún antes de llegar al ápice, causando un dolor pasajero. En ese caso, debe ser retirado y colocado otra vez cuidadosamente, deslizándolo a lo largo de una de las paredes par facilitar la salida del aire. Elegido el cono, se mezcla el cemento para conductos con una espátula y vidrio estériles, hasta obtener una mezcla uniforme, gruesa y de consistencia espesa. Se forran las paredes aplicando una pequeña cantidad de cemento en un atacador flexible de conductos. Los atacadores para conductos de Crescent Nos. 33 y 34 son apropiados para este fin. Se repite 2 ó 3 veces la operación hasta cubrir todas las paredes con cemento. Luego se pasa el cono de gutapercha por el cemento cubriendo bien la mitad apical y se lleva al conducto con una pinza para algodón, hasta que su extremo quede a la altura del borde incisal o de la superficie oclusal de diente. Se toma luego una radiografía; si la adaptación del cono es satisfactoria, se secciona con un instrumento caliente el ex-

tremo grueso del cono a nivel de la cámara pulpar o, mejor - aún 2 mm. más allá hacia el ápice. Si el cono fue bien adaptado, el resultado será una obturación radicular satisfacto-- ría. Si la radiografía revelase que el cono no llegó al ápice, recortarlo a nivel del piso de la cámara pulpar y empujar lo mediante una ligera presión. Si sobrepasa ligeramente el ápice, retirarlo. Como el cemento fragua muy lentamente, pro-- porciona el tiempo necesario para hacer estas modificaciones.

Si bien debe eliminarse de la cámara la mayor cantidad posi-- ble del remanente de cemento para conductos, su remoción to-- tal resulta difícil y no es necesaria en ese momento, pues el mismo no mancha la estructura del diente. En consecuencia - puede colocarse a continuación una base de cemento de fosfato de cinc, seguida por una obturación temporal, o también obtu-- rarse tanto la cámara pulpar como la cavidad y remover poste-- riormente algo de cemento reemplazándolo con una restauración. Si se emplean conos de gutapercha de los convencionales no es-- tandarizados, se recorta el extremo fino de modo que tenga - aproximadamente el mismo diámetro que el foramen apical, para evitar así la irritación del tejido periapical. El extremo - grueso se secciona según el largo del diente y el cono se inserta en el conducto para tomar una radiografía. El resto de la técnica para obturar el conducto no difiere de la del cono estandarizado. Esta técnica, por su sencillez y rapidez, tie-- ne quizá su mejor indicación en programas de salud pública o de endodoncia social.

#### TECNICA DE TERMODIFUSION

Esta técnica esta basada en el empleo de la gutapercha reblian decida por medio del calor, lo que permite una mayor difusión, penetración y obturación del complejo sistema de conductos - principales, laterales, interconductos, etc.

Como sabemos desde hace varias décadas se ha empleado el calor

para facilitar la obturación con gutapercha. En la técnica seccional preconizada por Cooldige ya se utilizaban los segmentos de gutapercha ligeramente calentados y más adelante, de manera más o menos empírica, se han utilizado condensadores calientes para favorecer la difusión y la adaptación de la gutapercha a las anfractuosidades de los conductos.

Pero ha sido Schilder quien, considerando la irregularidad en la morfología de los conductos, ha propuesto que este vacío debe ser obturado en las tres dimensiones por el mejor material que existe para ello: la gutapercha o por disolventes líquidos, como el cloroformo (soludifusión).

La condensación vertical esta basada en reblandecer la gutapercha mediante el calor y condensarla verticalmente, para que la fuerza resultante haga que la gutapercha penetre en los conductos accesorios y rellene todas las anfractuosidades existentes en un conducto radicular, empleando también pequeñas cantidades de cemento para conductos.

Para esta técnica se dispondrá de un condensador especial denominado portador de calor, que bien podría llamarse simplemente calentador, el cual posee en la parte inactiva una esfera voluminosa metálica, susceptible de ser calentada y mantener el valor varios minutos transmitiéndolo a la parte activa del condensador. Como atacadores, emplea ocho tamaños que, patentados por la casa Star Kental Mg. Co., tienen los números 8, 9, 9½, 10, 10½, 11, 11½ y 12.

La técnica consiste en los siguientes puntos:

- 1) Se selecciona y ajusta un cono principal de gutapercha. Se retira.
- 2) Se introduce una pequeña cantidad de cemento de conductos por medio de un léntulo girado con la mano hacia la dere-

cha (en el sentido de las manecillas de un reloj).

- 3) Se humedece ligeramente con cemento la parte apical del cono principal y se inserta en el conducto.
- 4) Se corta a nivel cameral con un instrumento caliente, se ataca el extremo cortado con un atacador ancho.
- 5) Se calienta el calentador al rojo cereza y se penetra 3-4 mm; se retira y se ataca inmediatamente con un atacador, para repetir la maniobra varias veces profundizando por un lado, condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta llegar a reblandecer la parte apical en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical, quedando en ese momento practicamente vacío y el resto del conducto. Después se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3 ó 4 mm., previamente seleccionados por un diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

En realidad, la técnica de la condensación vertical es una versión moderna de la vieja técnica de la obturación seccional, citada en algunos textos y considerada casi como fuera de uso.

Será conveniente, en el uso de los atacadores, emplear el polvo seco del cemento como medio aislador para que la gutapercha caliente no se adhiere a la punta del instrumento, y también probar la penetración y, por tanto, la actividad potencial de los atacadores, seleccionados.

Según Zohn, con esta técnica la gutapercha caliente logra obturar muchos conductos laterales, accesorios o del foramen apical. Si los conductos laterales, con demasiados estrechos, serían obturados por el cemento de conducto bajo la presión -

hidrostática ejercida por la masa de la gutapercha caliente.

Esta técnica de termodifusión, gutapercha caliente o de condensación vertical tiene muchos adeptos, unos tan entusiastas que practican sistemáticamente, y otros, más eclécticos, que la hacen en los casos que estiman pueden tener más éxito que la técnica de condensación lateral. La controversia está - - abierta y es probable que dure todavía bastantes años.

Otro tipo de técnica de termodifusión consiste en reblandecer la gutapercha en un líquido caliente e inyectarla en el conducto por medio de una jeringuilla de presión. Yee y Cols. - han publicado recientemente un trabajo realizado in vitro con dientes extraídos, que fueron obturados con sellador y sin el, por medio de la gutapercha reblandecida o termoplástica en un baño de glicerina a 160 grados e inyectada con una jeringuilla de presión y aguja del No. 18 al 22 en los conductos previamente preparados, y han logrado correctas obturaciones que mostraron similar filtración a la prueba de los colorantes - que las obturaciones control de condensación lateral y vertical convencionales. El tiempo empleado fue de 20 segundos en la inyección-obturación y 2 minutos para su rectificación por condensación manual inmediata aprovechando el estado termoplástico de la gutapercha.

En conductos anchos, en los que se ha alcanzado una ampliación por lo menos del No. 55 ó 60 y se ha preparado un hombro o escalón subapical, es factible emplear la técnica de la impresión apical por gutapercha reblandecida por el calor. - - González León Peralta ha publicado interesantes trabajos sobre esta técnica, en la que una vez labrado el hombro o escalón subapical, selecciona un cono de gutapercha dos números - menor al calibre del último instrumento usado en la preparación biomecánica, para una vez revestido el interior del conducto por una pequeña cantidad de cemento o sellador de Grossman, calentar la parte apical del cono, flameándolo ligera-

mente en la parte baja de la llama del mechero (1 seg. para el calibre 55-60 y 2 seg. del calibre 100 en adelante) y, deslizando con suavidad, insertarlo apretando con las pinzas suavemente cuando la muesca indique que se ha alcanzado el hombro subapical, al avanzar el cono unos milímetros, lo que significa que, a nivel del tercio apical, la gutapercha, en estado plástico, se adapta y adhiere en forma más exacta que un cono estandarizado, la obturación se termina con conos adicionales y la técnica de condensación lateral o vertical -- Zeldow ha publicado una técnica parecida en la que también recomienda preparar un escalón subapical, pero la punta del cono de gutapercha es calentada por medio de un instrumento caliente de 1 a 1.5 mm., controlando visualmente la impresión apical, la cual puede ser humedecida por eucaliptol antes de proceder a la obturación definitiva.

Una técnica mixta de impresión apical es la sugerida por -- Weisman, el cual calienta la punta de un cono elaborado (varios calentados y enrollados entre dos losetas de vidrio), sumergiéndola en agua caliente, con la cual toma la impresión apical.

#### TECNICA DE SOLUDIFUSION

La gutapercha se disuelve facilmente en cloroformo, xilol y eucaliptol, lo que significa que cualquiera de estos disolventes pueden reblandecer la gutapercha en el orden y la medida que se desee, para facilitar la difusión y la obturación de los conductos radiculares con una gutapercha plástica.

Por otra parte, las resinas naturales (resina blanca, resina colonia, etc.) se disuelven también en cloroformo, y desde 1910 han sido agregadas a la gutapercha en las técnicas de soludifusión, a las que confieren propiedades adhesivas. La solución de resina natural en cloroformo, se denomina clororresina, y según Pucci oblitera de manera permanente los túbulos



dentinarios y las ramificaciones apicales.

Se denomina cloropercha, xilopercha y eucapercha las soluciones de gutapercha en cloroformo, xilol y eucaliptol respectivamente. A la cloropercha y a la clororresina de hace varias décadas, la sustituyó Nygaard Ostby con su producto Kloroperda N.O., que ha tenido amplia difusión mundial. Recientemente se han publicado varios trabajos con una evaluación y estudios detallados de las técnicas diversas de soludifusión. - - Larder y Cols. realizaron un estudio comparativo de técnicas de obturación (Kloroperka, condensación lateral y termodifusión o con gutapercha caliente), y observaron que la Kloroperka fue superior en la uniformidad y homogeneidad de obturación y en la replicación morfológica. Coviello y Cols. con microscopio electrónico de barrido (SEM), y empleando la técnica de condensación lateral, compararon tres selladores: clororresina, clororresina y cemento de Grossman combinados y cemento de Grossman, y hallaron que la gutapercha humedecida en clororresina produjo una obturación muy homogénea y la mejor adaptación a las paredes dentinarias.

La técnica de Kloroperka o cloropercha consiste, simplemente en emplear las técnicas de condensación lateral o del cono - único utilizando como sellador de conductos Kloroperka de - - Nygaard Ostby, y empleando prudentemente cloroformo o clororresina para reblandecer la masa en caso de necesidad.

#### TECNICA DE LOS CONOS DE PLATA

Esta técnica de los Conos de Plata se emplea principalmente - en conductos estrechos y de sección casi circular, y es estrictamente necesario que queden revestidos de cemento de conductos, el cual deberá fraguar sin ser obstaculizado en ningún momento.

Existen tres requisitos que condicionan el éxito en la obtura

ción con conos de plata.

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

B) El cemento o sellador de conductos es el material esencial y básico en la obturación con conos de plata y el que logrará la estabilidad física de la doble interfase dentina sellador y sellador cono de plata evitando la filtración marginal. Por ello no se interferirá el delicado proceso de fraguado o polimerización (según se trate de cemento de base óxido de cinc-eugenol plástico), del sellado usado con maniobras inoportunas tales como doblar el cono de plata sobrante, cortarlo con tijeras o por medio de fresas u otros instrumentos rotatorios, maniobras que harán vibrar el cono y, por supuesto, el cemento que en delgada capa lo recubre, provocando una ligera presión-aspiración que recaerá en la unión cementodentinaria (con riesgo de que entre sangre o plasma en mínimas cantidades) y también fisuras o rajaduras en el sellador, que está recién iniciando su fraguado y, en consecuencia, un desequilibrio físico en la doble interfase, que es la piedra angular del pronóstico en esta técnica.

C) Teniendo en cuenta que esta técnica es empleada en conductos estrechos, de difícil preparación, descombro, limpieza y lavado que además, y como se ha indicado antes, el cono de plata requiere una interfase óptima para su estabilización, es estrictamente necesario realizar el lavado de conductos, y antes de obturar lavar la pared dentinaria con conos de papel absorbente humedecido con cloroformo o alcohol etílico, para dejar la interfase dentinaria en las mejores condiciones.

Los pasos a seguir en la obturación con conos de plata es la siguiente:

- 1) Aislamiento con dique de goma y grapa. Desinfección del campo.
- 2) Remoción de la cura temporal y examen de ésta. Si se ha planificado la obturación en la misma sección que se inició el tratamiento de conductos, control completo de la - posible hemorragia o del trasudado.
- 3) Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel.
- 4) Conometría con los conos seleccionados, los cuales deben ajustar en el tercio apical y ser autolimitantes, verificar con los roentgenogramas necesarios su posición, disposición, límites y relaciones.
- 5) Ratificación o corrección de la posición y penetración de los conos. Hacer las muescas a nivel oclusal con una fresa a alta velocidad.
- 6) Sacar los conos y conservarlos en medio estéril. Lavar - los conductos con conos de papel absorbente, humedecidos con cloroformo o alcohol etílico. Secar con el aspirador.
- 7) Con una tijera se cortan los conos de plata fuera de la - boca, de tal manera que, una vez ajustados en el momento de la obturación, queden emergiendo de la entrada del conducto 1 ó 2 mm. lo que puede conseguirse fácilmente cor-tándolos a 4 ó 5 mm. de la muesca oclusal o bien deduciendo el punto óptimo de corte por el roentgenograma.
- 8) Preparar el cemento con consistencia cremosa y llevarlo - al interior de los conductos por medio de un ensanchador

de menor calibre embadurnado de cemento recién batido, girándolo hacia la izquierda (sentido inverso a las manecillas de un reloj) y procurando que el cemento se adhiera a la pared dentinaria.

- 9) Embadurnar bien los conos de plata e insertarlos en los respectivos conductos por medio de las pinzas portaconos un ajuste exacto en profundidad. Atacarlos uno por uno y lentamente con un instrumento Mortenson, hasta que no - - avancen más (siendo autolimitantes, deben quedar en su debido lugar). En este momento, quedarán emergiendo de la entrada de los conductos de 1 a 2 mm. del cono por su parte cortada.
- 10) Es optativo, pero conveniente, en conductos cuyo tercio coronario (a veces en el tercio medio, si se emplean conos de plata en conductos de mayor calibre) admite conos accesorios, terminar la obturación condensando lateralmente varios conos complementarios de gutapercha, pero teniendo la precaución de sujetar o presionar mientras tanto el cono principal de plata, para evitar los problemas de vibración y de descompresión apical.
- 11) Control roentgenográfico de condensación con una o varias placas. De ser necesaria una corrección, como lo sería - si un cono de plata hubiera quedado corto hubiera traspasado el ápice o se hubiese insertado en otro conducto por error, la retirada del cono que hay que corregir es fácil porque los 1 ó 2 mm. que emergen permite tomarlo con las pinzas de portaconos y repetir los pasos de obturación a continuación.
- 12) Control cameral, obturando la cámara con gutapercha y, si se hizo condensación lateral complementaria, con los propios cabos de gutapercha reblandecidos. Lavado con xilol.

13) Obturación provisional con cemento.

14) Retirar el aislamiento, aliviar la oclusión y controlar - en preoperatorio inmediato con una o varias placas.

La mejor manera de esterilizar los conos de plata es flameándolos (con pases rápidos para evitar la fusión) o en el esterilizador de bolitas de vidrio o sal.

Las pinzas de forcipresión especialmente diseñadas para el manejo de los conos de plata, como las pinzas de Querbach Howe o Steiglitz, son muy útiles en todas las etapas de esta técnica, y permiten ejercer una fuerza suave y firme en el ajuste, inserción, desinserción y obturación final de los conos de plata.

Es muy importante, antes de hacer la obturación final, cuando los conos debidamente cortados y controlados permanecen sobre la loseta u otro ambiente estéril, tenerlos bien orientados - tanto en el sentido punta-sección cortada, como hacia el conducto que corresponde ser obturado, para evitar confusiones - de posición o de lugar.

Sí, por error o accidente, durante las maniobras de ajuste de conos o de obturación se dobla el cono, es preferible utilizar uno nuevo a intentar enderezarlo.

Al terminar la obturación habrá que poner especial atención - en la preparación final a nivel cameral, en empacar solamente con instrumentos de mano en sentido axial y lavar con xilol, evitando el empleo de instrumentos rotatorios (en especial - los de alta velocidad, que en ocasiones han llegado a desinsertar violentamente los conos de plata) que podrían tocar o mover los conos e interferir un correcto fraguado.

## TECNICA DEL CONO DE PLATA EN TERCIO APICAL

Ha sido publicado por Soltanoff y Parris y posteriormente por varios autores norteamericanos más. Está indicada en los - - dientes en los que se desea hacer una restauración con retención radicular; consta de los siguientes pasos:

- 1) Se ajusta un cono de plata, adaptándolo fuertemente al - ápice.
- 2) Se retira y se le hace una muesca simplemente con un disco, que casi lo divida en dos, al nivel que se desee, generalmente en el límite del tercio apical con el tercio - medio del conducto.
- 3) Se cementa y se deja que fragüe y endurezca debidamente.
- 4) Con la pinza portaconos de forcipresión se toma el extremo coronario del cono y se gira rápidamente para que el - cono se quiebre en el lugar donde se hizo la muesca.
- 5) Se termina la obturación de los dos tercios del conducto con conos de gutapercha y cemento de conductos.

De esta manera es factible preparar la retención radicular - profundizando en la obturación de gutapercha, sin peligro alguno de remover o tocar el tercio apical del cono de plata.

En la actualidad, la casa P.D. de Vevey fabrica conos de plata para la obturación del tercio apical, de 3 a 5 mm. de longitud, montados con rosca en mandriles retirables, lo que facilita mucho la técnica, son presentados por la referida casa en la numeración estandarizada del número 45 hasta el 140 y - se anexan mangos regulables para sujetar y retirar los mandriles los cuales, al desenroscarlos, salen con facilidad y sin peligro de desinserción apical.

## TECNICA DE LA JERINGUILLA DE PRESION

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

Greenberg la desarrollo en 1963, y la casa PCA (puldent) ha patentado un modelo de jeringuilla que recomienda para varios tipos de obturación.

Goerig y Seymour (1974) han propuesto simplificar esta técnica utilizando jeringas desechables (de tuberculina) y agujas desechables del número 25 al 30, firmemente ajustadas y empleando sellador la mezcla de óxido de cinc-eugenol con consistencia similar a la pasta dentífrica. Esta técnica la han considerado sencilla, económica y capaz de proporcionar buenas obturaciones. Ireland y Dolce han publicado similares conclusiones, utilizando también una jeringuilla de tuberculina de 1 mm. a la que ajustan una aguja curvada del número 18, y evitan así tener que limpiar la jeringuilla de los restos de óxido de cinc eugenol y recuperarla.

## TECNICA DE OBTURACION CON AMALGAMA

Siendo la amalgama de plata el material de obturación con el que, se obtiene la menor filtración marginal, se ha intentado su empleo desde hace muchos años, pero la dificultad en condensarla correctamente y empaquetarla a lo largo de conductos estrechos o curvos ha hecho que su uso no haya pasado de la fase experimental o de una minoría muy escasa.

Una de las técnicas más originales y practicables de la obturación de conductos con amalgama de plata es la de Goncalves, publicada y practicada por Radetic. Consiste en una técnica

mixta de amalgama de plata sin cinc, en combinación con conos de plata, que según sus autores, tiene la ventaja de obturar hermeticamente el tercio apical hasta la unión cementodentinaria, es muy roentgenopaca y resulta económica. Los pasos - que la diferencian en otras obturaciones son los indicados a continuación.

- 1) Seleccionan y ajustan los conos de plata (después de ensanchar y preparar debidamente los conductos).
- 2) Se mantienen conos de papel insertados en los conductos - hasta el momento de hacer la obturación, para evitar que penetre material de obturación mientras se obturan uno a uno.
- 3) Se prepara la amalgama de plata sin cinc (tres partes de limalla por seis y medio de mercurio), sin retirar el - - exceso de mercurio y se coloca en una loseta de vidrio - estéril.
- 4) Se calienta el cono de plata a la llama y se le envuelve con la ayuda de una espátula con la mesa semisólida de la amalgama.
- 5) Se retira el cono de papel absorbente y se inserta el cono de plata revestido de amalgama; se repite la misma operación con los conductos restantes y se termina de condensar la amalgama.

Dimashkier (1975) y otros autores por él citados practican la obturación con amalgama de plata mediante el empleo de portamalgamas quirúrgicos especialmente diseñados a este fin.



## TECNICA DE OBTURACION CON LIMAS

Desde Sampeck publicó su famosa tesis en 1961 sobre el uso de limas de acero inoxidable en la obturación de conductos difíciles, corroborando las tesis anteriores de Bucher y Dietz, - han venido siendo empleadas por algunos autores en los conductos que presentan importantes dificultades en su obturación.

La técnica es relativamente sencilla una vez que se ha logrado penetrar hasta la unión cementodentinaria, se prepara el conducto para ser obturado, se lleva el sellador a su interior, se embadurna la lima seleccionada, a la que se le ha practicado previamente una honda muesca al futuro nivel cameral, y se inserta fuertemente en profundidad haciéndola girar al mismo tiempo hasta que se fractura en el lugar en que se le hizo la muesca. Lógicamente, la lima queda atornillada en la luz del conducto, pero revestida del sellador, Fox y Cols publicaron unas evaluaciones roentgenográficas de 304 casos - (100 accidentales y 204 intencionales) muy interesante, en la que tuvieron un 6% de fracasos, o sea, similar a otros tipos de obturación y señalando que en 22 casos (7%) desaparecieron las limas de los conductos al cabo de los años, pero en todos ellos eran limas de acero al carbon y no inoxidables, y es curioso que en este grupo de limas resorbidas sólo se constataron 2 fracasos.

## TECNICA CON ULTRASONIDO

Desde 1957, se han utilizado también en la obturación de conductos, con el aparato Cavitro (29,000 cps) Richman (Nueva York, 1957) y Mauchamp (Grenoble, Francia, 1960) publicaron que la condensación se producía sin rotación, bien equilibrada y sin que la pasta o sellador de conductos sobrepase el ápice.

Recientemente se ha vuelto a actualizar el uso de ultrasoni--

dos, tanto en la preparación de conductos como en subobtura--  
 ción. Soulie que utiliza esta técnica, esta desarrollando un  
 aparato con frecuencia de 25 a 37 kHz, provisto de insertos -  
 especiales de diferentes direcciones y medidas, que mediante  
 la vibración ultrasonora (el citado autor francés, muy fiel a  
 la buena terminología, prefiere decir ultrasonora a ultrasóni  
 ca, de aplicación solamente a la velocidad) se logre una co--  
 rrecta obturación. El posible riesgo que la potencia ultraso  
 nora (calculada en 3W) tenga al ser absorbida, y en consecuen  
 cia transformada en calor, es de 0.01 W, y esta ínfima canti  
 dad de posible elevación térmica no representa ningún peligro  
 para los tejidos vivos. Moreno (Monterrey, México 1976) ha -  
 empleado los ultrasonidos aprovechando la generación de calor  
 en una técnica que el denomina termomecánica y ha obtenido -  
 buenas obturaciones, controladas por autorradiografías.

#### TECNICA DE OBTURACION RETROGRADA O RETROOBTURACION

Consiste en una variante de la apicetomía, en la cual la sec--  
 ción apical residual es obturada con amalgama de plata, con -  
 el objetivo de obtener un mejor sellado del conducto y así -  
 llegar a conseguir una rápida cicatrización y una total repa  
 ración.

Siendo la amalgama de plata un material óptimo que evita cual  
 quier filtración, se justificaría esta intervención, con la -  
 finalidad de garantizar el cierre del conducto seccionado, -  
 dentro del cual tanto la gutapercha como el cemento de conduc  
 tos empleado podrían en ocasiones no obturar hermeticamente -  
 el conducto.

Las principales indicaciones son:

- 1) Diente con ápice inaccesible por la vía pulpar, bien debi  
 do a procesos de dentificación o calcificación o por la -

presencia de instrumentos rotos y enclavados en la luz - del conducto u obturaciones incorrectas difíciles de desobturar, en estos casos hacer apicetomía.

- 2) Dientes con resorción cementaria falsa vía o fracturas apicales, en los que la simple apicetomía no garantice una buena evolución.
- 3) Dientes en los cuales ha fracasado el tratamiento quirúrgico anterior, legrado o apicetomía y persiste un trayecto fistuloso o la lesión periapical activa.
- 4) En dientes reimplantados accidental o intencionalmente.
- 5) En dientes que, teniendo lesiones periapicales, no pueden ser tratados sus conductos porque soportan incrustaciones o coronas de retención radicular o son base de puentes fijos que no se pueden o no se desean desmontar.
- 6) En cualquier caso, en el que se puede estimar que la obturación de amalgama retrógrada resolverá de un mejor modo el trastorno y provocará una correcta reparación.

La ventaja de este método estriba en que, si bien es conveniente practicarlo en conductos bien obturados, es tal la calidad selladora de la amalgama que puede hacerse sin previo tratamiento de los conductos, como sucede cuando el conducto es inaccesible, soporta una corona o perno o se hace una reimplantación intencional sencilla. Esta dualidad hace esta técnica versátil y de gran valor terapéutico.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1) La sección apical se hará oblicuamente, de tal manera que la superficie radicular, quede con forma elíptica. Luego se hará el legrado periapical.

- 2) Se secará el campo y, en caso de hemorragia, se aplicará en el fondo de la cavidad una torunda humedecida en solución al milésimo de adrenalina.
- 3) Con una fresa No. 33½ o 34 de cono invertido, se preparará una cavidad retentiva en el centro del conducto. Se la vará con suero isotónico salino para eliminar los restos de virutas de gutapercha y dentina.
- 4) Se colocará en el fondo de la cavidad quirúrgica un trozo de gasa, destinado a retener los posibles fragmentos de amalgama que puedan deslizarse o caer en el momento de la obturación.
- 5) Se procederá a obturar la cavidad preparada en el conducto con amalgama de plata sin cinc, dejándola plana o bien en forma de concavidad o cúpula.
- 6) Se retirará la gasa con los fragmentos de amalgama que haya retenido. Se provocará ligera hemorragia para lograr buen coágulo y se suturará por los procedimientos habituales.

Se han hecho algunas modificaciones en la técnica de la preparación de la cavidad apical que ha de alojar la amalgama, en especial convirtiendo la clase I en clase II. Matsura (Detroit, 1962) recomienda la siguiente técnica: después de seccionado el ápice con la debida angulación, hace un corte vertical a lo largo de la raíz de 5-7 mm. con una fresa No. 557 y profundizando hasta el conducto; a continuación con una fresa redonda penetra en el centro de la sección apical, y utilizando como corredera el corte vertical, la desliza hasta la misma altura de 5-7 mm. y la saca por vestibular a este nivel. Lava los restos y obtura con amalgama.

## TECNICA DE CONO INVERTIDO

En dientes con ápice sin terminar de formar o foramen abierto o divergente, pueden ser obturadas con la llamada técnica del cono invertido.

Esta técnica consiste en colocar un cono de gutapercha con su extremo más grueso hacia el ápice y empaquetar luego conos adicionales de la manera usual. Tomar una radiografía del cono invertido para verificar el ajuste a nivel del ápice, haciendo en ese momento las correcciones necesarias. Cubrir las paredes del conducto y del cono con cemento para conductos y colocar ésta hasta la altura correcta. Agregar nuevos conos alrededor del cono invertido en forma habitual, hasta obturar totalmente el conducto. Como el diámetro de los conductos en los dientes anteriores de niños, con frecuencia tienen su mayor amplitud a la altura del foramen apical, mayor que el conducto mismo, algunas veces es necesario obturarlo con gutapercha y un exceso de cemento y hacer la apicetomía inmediatamente después, condensando la gutapercha desde el extremo apical, y recortándolo lo suficiente desde el extremo radicular para lograr una superficie suave, uniforme y bien obturada.

Cassidy y Gregory (Norfolk, Virginia, 1969) han experimentado la contracción y expansión de conos de plata enfriados a bajas temperaturas (hasta de -60 grados), y admiten que esta técnica podría facilitar el ajuste de los conos al dilatarse pasando de -60 a 37 grados en el momento de la obturación. Preciado (Jalisco, México 1971) experimentó en vivo el uso de conos de plata refrigerados a -60 grados, con hallazgos similares a los antes citados autores norteamericanos. Holland y Cols. (Aracatuba, Sao Paulo, 1975), sin embargo, no encontraron diferencia entre los conos de plata refrigerados y los del medio ambiente, aunque reconocen que, posiblemente al emplear los conos refrigerados con pasta obturadora del calor,

se hayan modificado los resultados, lo que no hubiese ocurrido de haber refrigerado también la pasta.

### ACCIDENTES EN LA OBTURACION DE CONDUCTOS

En este caso hablaremos de los problemas de la obturación y - los problemas que pueden impedir la obturación al momento de realizarla.

#### **SOBREOBTURACION Y SOBREEXTENSION**

La primera se le llama así cuando los materiales de cementación sobrepasan la unión cementodentaria o traspasa el ápice, la segunda es cuando materiales como la gutapercha o conos de plata traspasan el ápice.

En este caso llamaremos sobreobturación a los dos. Cuando se planea que la obturación llegue hasta la unión cementodentaria pero bien sea que el cono se desliza y penetra más o porque el cemento al ser presionado y condensado traspasa el ápice al controlar la radiografía, se observa que se ha producido una sobreobturación.

Si se observa que el cono de gutapercha de plata se ha sobrepasado se podrá retirar y cortar a su debido nivel, no así - cuando la sobreobturación está formada por cementos, cuyo retiro se hace muy difícil y por lo tanto los procedimientos de retiro serán más complejos.

Los cementos de eugenato de cinc son muchas veces reabsorbibles y fagocitados en un corto tiempo, y otras veces son encapsulados y ocasionan molestias subjetivas, y se puede optar por la eliminación quirúrgica por medio de un legrado.

Cuando se obturan dientes con ápices cercanos al seno maxilar

se recomienda el empleo de pastas reabsorbibles como primera etapa de la obturación.

#### PERIODONTITIS AGUDA Y SUS COMPLICACIONES

La periodontitis aguda es un estado inflamatorio que rodea la raíz de diferentes etiologías se puede presentar de una sesión a otra y por lo tanto nos veremos con la necesidad de eliminarla lo más rápidamente posible.

Puede ser producida por la extirpación pulpar, acción irritante de drogas incluidas en la medicación tópica o bien todos los factores, si el dolor no cesa en procura del alivio espontáneo, por ejemplo analgésicos, si esto no resulta efectivo, se puede reemplazar por un cono absorbente de papel que elimine el exceso de medicamento conviene aliviar temporalmente la oclusión rebajando el diente, se advierte al paciente que se trata de una complicación pasajera.

El problema se hace más grave cuando la periodontitis es de origen séptico provocado por la invasión de bacterias patógenas en el tejido conectivo periapical, el cual provoca un absceso veolar agudo. El tratamiento consiste, en la apertura, retiro de la medicación y ventilación del conducto para hacer un drenaje. Se puede administrar antibióticos según la complejidad del caso, antiinflamatorios, etc.

## CONCLUSIONES

El conocimiento amplio de la biología pulpar y perirradicular han permitido en los últimos años una difusión universal extraordinaria de la endodoncia y, lógicamente, ahora más que nunca los endodoncistas se hallan divididos, según las técnicas de obturación que prefieren.

La mayor parte, bien sea por continuismo o porque estiman que es la mejor técnica, hacen sistemáticamente la técnica de la condensación lateral, con magníficos resultados.

Otro grupo prefiere la técnica de termodifusión, sobre todo la preconizada por Schilder, de la gutapercha caliente o condensación vertical, en la seguridad de que con esta técnica se logra la mejor obturación del complejo sistema canicular.

Un tercer grupo utiliza ambas técnicas según el diente o problema que haya que resolver, o bien técnicas mixtas alternando el empaquetado de conos laterales bien condensados con el uso de condensadores calientes, que al reblandecer la obturación previa, favorecerían claramente su terminación.

Pero donde existe una verdadera polémica es en el uso de los conos de plata. Existe un grupo de detractores que condenan energicamente la técnica de conos de plata aduciendo que la obturación queda imperfecta, permitiendo filtraciones en el contorno marginal y provocando corrosión de los conos, formándose, entre otras sales, cloruro y sulfuro de plata; para ellos, los conos de plata deben ser eliminados. Otro grupo es más desapasionado y considera que una obturación con conos de plata, si es correcta, tiene el mismo pronóstico que cualquiera de las técnicas con gutapercha, pues se han hecho millones de obturaciones con conos de plata con excelentes postoperatorios a distancia, y son otros factores los que pue



den intervenir.

Se aconseja el uso de conos de plata en los conductos estrechos o muy curvos, que no permiten una obturación satisfactoria con conos de gutapercha. Pero, para su uso, es estrictamente necesario emplear una técnica correcta, como es el ajustar bien el cono a la unión cementodentinaria sin sobrepasarla, preparando la interfase dentinaria eliminando los lípidos y el agua, a la vez que se baja la tensión superficial, y jamás vibrar el cono, una vez insertado, por maniobras arbitrarias como cortarlo con tijeras, bascular o hasta que se quiebra por la muesca, cortarlo con una fresa durante el fraguado o doblar la parte sobrante en forma de bastón. Probablemente, los casos de fracaso publicados por sus detractores fueron obturados con pésima técnica, incurriendo en los errores antes señalados, en especial al sobrepasar el ápice el cono obturador, quedar su punta inmersa en plasma o sangre residual, al no preparar correctamente la interfase o vibrar el cono inoportunamente, durante el fraguado de la doble interfase.

Desde Sidler, cuando dijo que es de menor importancia la composición del material de obturación que el cierre hermético del ápice y que este material deberá ser inocuo para el tejido periapical favoreciendo la formación de neocemento, hasta los modernos conceptos de Schilder sobre obturación en tres dimensiones, todos los autores de la moderna endodoncia insisten en la necesidad de lograr un sellado total y compacto de todo el conducto, en especial del tercio apical.

Si la preparación biomecánica de los conductos, al ampliar y alisar su luz, lograrse siempre su objetivo y los conductos quedasen con rigurosa forma geométrica de cono, el problema de la obturación, dentro de sus limitaciones, sería más fácil. Pero hoy día se sabe, que a pesar del instrumental estandarizado y de la preparación más cuidadosa, los conductos pocas veces son correctamente ensanchados. Buohs encontró que la mayor

parte de los dientes aparentemente bien preparados, al ser seccionados a la altura apical, no correspondía al círculo artificial del ensanchado con la luz del conducto; otras veces quedaban lateralmente, y en los de sección ovalada el círculo quedaba a un extremo. Haga demostró también que la mayor parte de la preparación de conductos es inadecuada e insuficiente y que el 82% de los conductos vestibulomesiales de los primeros molares superiores, el 81.2% de los conductos mesiales de los primeros molares inferiores y el 79% de los incisivos inferiores presentaban un ensanchado inadecuado. Estos resultados poco alentadores demuestran la necesidad no sólo de extremar una preparación de conductos harto cuidadosa y estricta, sino de intentar subsanar en parte este error con una obturación compacta en tres dimensiones.

Debido a las limitaciones que tiene el profesional, tanto en el conocimiento de donde está realmente la unión cementodentaria, como de precisar con exactitud hasta donde quiere o puede llegar con la obturación de conductos, lo que realmente interesa ya no quedar más o menos corto o largo (Subextendido o sobreextendido) con el cono principal, preocupación que absorbe la atención de profesionales, sino lograr el objetivo de condensar en las tres dimensiones sin dejar, espacio vacío alguno.

Schilder define estos conceptos magistralmente al señalar que hay que hacer una distinción básica entre sobreobturación y subobturación, por un lado, y sobreextensión (sobrepasado y subextensión se refiere únicamente a la dimensión vertical de la obturación de conductos), o sea sobrepasando o quedando más corta del ápice radicular. Subobturación (subcondensación) se refiere a cuando el conducto ha sido inadecuadamente obturado en cualquier dimensión, dejando amplios espacios para la recontaminación e infección. Un diente estaría sobreobturado cuando sus conductos hubiesen sido obturados en las tres di-

mensiones y en el cual el exceso de material hubiera pasado - el foramen. Añade el autor norteamericano que él nunca ha en- contrado un fracaso en un diente sobreobturado, pero bien ob- turado, y condensado mientras que ha visto fracasos en dien- tes con sobreextensión, pero subobturados, en los cuales los conos de gutapercha y de plata sobrepasados, añadan un trau- ma oneroso al problema del conducto subobturado.

Naturalmente, lo ideal es que la obturación, quedando en la - unión cementodentinaria, obture en las tres dimensiones todas las anfractuosidades y conductillos, pero, de haber error, es preferible que sea en verticalidad y no en subcondensación - tridimensional. Por ello, la técnica de la condensación late- ral y por supuesto, la de condensación vertical facilitan la correcta obturación.

El concepto biológico actual de la técnica de obturación, - - aconseja evitar la posible sobreobturación para facilitar que la membrana peridental pueda envaginarse y pueda producir neo cemento, pero cuando la sobreobturación se produce en grado - pequeño, acostumbra encapsularse y muchas veces es resorbida al cabo del tiempo en su totalidad; incluso los conos de guta- percha sobrepasados llegan a ser eliminados.

De una correcta obturación depende el pronóstico del trata- - miento endodóntico, ya que nada servirá una preparación impe- cable de un conducto estéril si éste es mal obturado. Kut- - tler cita la frase de Jasper. " Una obturación de conductos bien hecha y tolerada es la etapa final de una técnica, y - - hacer una bella obturación es la prueba de habilidad de los - buenos operadores ".

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

- 1) INGLE BEVERIDGE  
" Endodoncia "  
Editorial Interamericana, Segunda Edición 1979
- 2) STEPHEN COHEN  
" Los Caminos de la Pulpa "  
Editorial Interamericana, Primera Edición 1978
- 3) LOUIS I. GROSSMAN  
" Práctica Endodóntica "  
Editorial Mundi, Cuarta Edición
- 4) F. S. HARTY  
" Endodoncia en la Práctica Clínica "  
Editorial El Manual Moderno, 1979
- 5) JAMES R. JENSEN  
" Fundamentos Clínicos de Endodoncia "  
Editorial Bolea de México, 1979
- 6) YURI KUTTLER  
" Endodoncia Práctica "  
Editorial A. L. P. H. A. Primera Edición
- 7) ANGEL LASALA  
" Endodoncia "  
Editorial Salvat, Tercera Edición 1979
- 8) GOMEZ MATALDI  
" Radiología Endodóntica "  
Editorial Mundi, Tercera Edición