

217 205



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA - U.N.A.M.

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM

PREPARACION BIOMECANICA DE CONDUCTOS  
RADICULARES Y ALGUNAS TECNICAS  
DE OBTURACION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

BERTHA ANGELINA MALDONADO LEPE

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO.

1980



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# I N D I C E

## INTRODUCCION

### CAPITULO I

#### Histología Pulpar

Estructura Histológica de la pulpa  
Inervación Pulpar  
Vascularización Pulpar  
Funciones Pulpares

### CAPITULO II

#### Anatomía Pulpar

Cámara Pulpar  
Morfología de los Conductos Radiculares  
Foramen Apical  
Características Principales  
Longitud del diente

### CAPITULO III

#### Indicaciones y Contraindicaciones

Factores Especiales  
Factores Generales  
Factores Locales

### CAPITULO IV

#### Instrumental

Instrumental para Diagnóstico  
Instrumental para Anestesia  
Instrumental para Aislar el campo  
Instrumental para la Preparación Biomecánica  
Instrumental para la Obturación

## CAPITULO V

### Aislamiento del Campo Operatorio

Métodos para la colocación de la grapa y el dique de goma.

Restauración de Dientes

Grapas

Colocación del Dique

## CAPITULO VI

Uso de los Rayos X durante el Tratamiento de Conductos

Preoperatoria

Conductometría

Conometría

Condensación

Postoperatoria

## CAPITULO VII

### Accesos

Reglas para efectuar la apertura y acceso de la cámara pulpar

Lugar de acceso en los dientes unirradiculares

Lugar de acceso en los dientes multirradiculares

## CAPITULO VIII

Conductometría

Definición

Métodos

## CAPITULO IX

Pulpectomía

Definición

Indicaciones

Técnica

## CAPITULO X

### Preparación Biomecánica

Definición

Pasos para la preparación biomecánica

Preparación Química

Reglas para la preparación biomecánica

Objetivos de diseño para casos de gutapercha

Objetivos de diseño para casos de puntas de plata

## CAPITULO XI

### Irrigación de los Conductos Radiculares

Definición

Objetivos de la Irrigación

Técnica

## CAPITULO XII

### Accidentes en la preparación de conductos

Fractura de la corona clínica

Escalones en la pared del conducto

Falsas vías operatorias

Obturación accidental del conducto

Instrumentos rotos

Enfisema

Penetración de un instrumento en las vías --  
respiratorias o digestivas

## CAPITULO XIII

### Algunas Técnicas de Obturación de Conductos

Definición de obturación de conductos

Funciones de la obturación  
Materiales de obturación  
Técnica del cono único  
Técnica de condensación lateral  
Técnica del cono invertido  
Técnica con conos de plata  
Técnica de la cloropercha

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

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

El motivo por el cual seleccioné este tema es que considero que la Preparación Biomecánica constituye la fase vital en el tratamiento de conductos, la cual algunos estudiantes y aún profesionistas la realizan sin pleno conocimiento de como y porqué se efectúa.

La práctica odontológica moderna reclama el concurso de mejor y mayor número de profesionistas que practiquen la Endodoncia, ya que la misma constituye fundamento indispensable de la práctica general.

El Odontólogo de práctica general debe tener los conocimientos teóricos y prácticos que lo capaciten para atender esta rama de la profesión, sin la cual no podría ejercerla cabalmente ya que es tarea nuestra convencernos y convencer a otros de que la endodoncia es necesaria y preferible, y usar solo como último recurso la exodoncia.

Este trabajo pretende dar un panorama general de la preparación de conductos radiculares procurando recalcar la importancia que tiene cada una de las etapas del tratamiento.

## CAPITULO I

### HISTOLOGIA PULPAR

Para comprender el comportamiento de la pulpa dental, es necesario tener conocimiento sobre las células que forman su estructura.

La pulpa dental es un tejido conjuntivo laxo especializado de origen mesodérmico. Su composición basada en su peso en fresco, es muy parecida a la mayoría de las demás partes blandas del organismo las cuales tienen un promedio de 25 % de materia orgánica y 75 % de agua.

En dientes jóvenes la pulpa es muy grande y está rodeada por una pared exterior de dentina relativamente pequeña. La pulpa se hace más pequeña conforme avanza la edad debido al depósito ininterrumpido de dentina, que puede llegar a remplazar a la pulpa totalmente en algunos casos. Se ha encontrado una rara excepción a lo dicho anteriormente en la dentina "opalescente", en la cual la pulpa puede llegar a faltar por completo incluso en la época de erupción del diente.

#### ESTRUCTURA HISTOLOGICA DE LA PULPA

Las entidades estructurales básicas de la pulpa dentaria son:

Células defensivas

Odontoblastos

Fibroblastos

Sustancia Intercelular. Que a su vez con  
siste en:

Fibras

Sustancia Fundamental

#### Disposición Estructural

La capa de células especializadas, los odontoblastos, forman el revestimiento interno de la predentina. Por debajo de esta capa se encuentra una zona sin células que -- contiene numerosas fibras formando la membrana basal de Weil o limitante que no se encuentra presente durante la dentinogénesis. Más hacia el interior de la pulpa se halla una zona relativamente rica en células que se une después al tejido de la pulpa corriente. Esta zona contiene fibroblastos y células mesenquimatosas indiferenciadas reserva de la cual -- proviene odontoblastos después de una lesión.

#### Células del tejido conjuntivo

Son células estrelladas o fusiformes muy parecidas a los fibroblastos. Están unidas entre sí por prolongaciones citoplásmicas y sumergidas en una sustancia parecida a la gelatina.

#### Fibroblastos

Son las células predominantes de la pulpa denta--

ría, derivan del mesequina. La pulpa a medida que avanza en edad se hace menos celular, mientras que la sustancia intercelular aumenta. Es decir durante el desarrollo hay reducción progresiva de fibroblastos acompañada por aumento en el número de fibras.

Son células aplanadas provistas de un núcleo ovalado. Pueden ser de forma estrellada y presentar largas prolongaciones y con tactar unas con otras mediante desmosomas. Su citoplasma en pulpas de dientes maduros permanece prácticamente sin teñir, mientras que en dientes jóvenes es ligeramente basófilo.

#### Sustancia Fundamental

Parece ser de consistencia mucho más firme que la del tejido conjuntivo laxo fuera de la pulpa. En la pulpa desarrollada la sustancia fundamental es gelatinosa, esto -- ayuda a mantener la integridad pulpar.

Contiene hidratos de carbono y uniones de protefinas con polisacaridos. Los mucopolisacaridos constituyen -- una porción muy considerable, otro constituyente son las glicoproteínas. Durante el desarrollo dentario son más abundantes los hidratos de carbono.

#### Fibras

Las fibras de la pulpa son en parte argirófilas y en parte colágenas maduras.

Las fibras son en su mayoría de naturaleza colágena, éstas no son abundantes en las pulpas jóvenes pero van creciendo en número a medida que avanza en edad. En un diente desarrollado la porción apical es más fibrosa que el resto de la pulpa.

En una muestra microscópica de pulpa dental madura, teñida con hematoxilina y eosina nos da la imagen de la estructura pulpar, aunque no todos los elementos fibrosos se tiñen con este método. Con la impregnación argéntica se revelan fibras argirófilas o de reticulina, es decir se tiñen de negro con la plata, esto se debe a que tienen un carbohidrato unido a ellas. Durante los estadios iniciales de la dentinogénesis son abundantes, en este momento se les llama de Von Korff. Se origina entre las células de la pulpa como fibras delgadas, se van engrosando hacia la periferia de la pulpa para formar troncos relativamente gruesos que pasan entre los odontoblastos y se adhieren a la predentina, después maduran para dar fibras colágenas y obtener la propiedad de atraer las sales de calcio.

En la pulpa dentaria no hay fibras elásticas.

#### Células de defensa

Orban demostró la existencia de elementos celulares en la pulpa dentaria, asociadas ordinariamente a vasos sanguíneos y capilares.

Son importantes en la acción defensiva del tejido, especialmente en la reacción inflamatoria. Estas células se han clasificado como elementos hemáticos y en parte como pertenecientes al Sistema Retículo Endotelial. En pulpas normales se hallan en estado de reposo. Se reconocen tres tipos de células, que son:

#### Histiocitos

En reposo se sitúan a lo largo de los capilares. - Su citoplasma tiene aspecto escotado, irregular, el núcleo es oscuro y ovalado. Durante la inflamación recogen sus prolongaciones citoplásmicas, adquieren forma redondeada, emigran - de la lesión y se transforman en macrófagos.

#### Célula Mesenquimatosa Indiferenciada

Se hallan en estrecho contacto con las paredes capilares, tienen núcleo oval, alargado parecido al de los fibroblastos o al de las células endoteliales tienen cuerpo citoplásmico largo que apenas es visible. Se diferencian de -- las endoteliales por estar fuera de la pared capilar. Son -- pluripotentes, es decir, que bajo ciertos estímulos, se transforma en cualquier tipo de elemento del tejido conjuntivo.

En la inflamación pueden formar macrófagos o células plasmáticas y después de la destrucción de odontoblastos emigran hacia la pared dentinal, a través de la zona de Weil y se diferencian en células productoras de dentina de repara-

ción.

#### Célula Emigrante Amiboidea o Linfoide

Probablemente proviene del torrente sanguíneo. -- Tienen citoplasma escaso y pseudopodos lo que sugiere que es migratoria. Su núcleo es oscuro y llena casi totalmente a la célula. Desempeñan un papel importante en la reacción de defensa durante la inflamación crónica.

#### Odontoblastos

La dentinogénesis comienza aproximadamente en el quinto mes de vida intrauterina, poco después de diferenciarse los odontoblastos. Estos comienzan a desarrollarse en la parte más alta del cuerno pulpar y progresa en sentido apical.

Constituye una frontera periférica externa que rodea el tejido conjuntivo, forman el revestimiento interno de la predentina. Tienen un cuerpo cilíndrico y núcleo oval. -- Cada célula se extiende como prolongación citoplásmica dentro de un tubulo de dentina. Los odontoblastos se conectan entre sí y con otras células mediante puentes intracelulares. Su forma y disposición no es uniforme, son más cilíndricos y -- alargados en la corona y en la parte media de la raíz son cuboideos. En el vértice del diente adulto son aplanados y fusiformes, y pueden identificarse como tales solo por sus prolongaciones en la dentina.

Tiene una vida aproximada de

360 días en dientes permanentes

160 días en dientes temporales

Según Orban los odontoblastos forman la dentina y se encargan de su nutrición. Toman parte en la sensibilidad de la dentina.

### INERVACION PULPAR

Las ramas miélnicas de los nervios dentario inferior y maxilar superior se acercan a los dientes desde mesial, distal, palatino, vestibular y lingual. Entran al ligamento parodontal y a través del agujero apical a la pulpa dental junto con los vasos sanguíneos. En el tejido pulpar radicular y en la parte central de la pulpa coronaria se encuentran haces nerviosos grandes. Al dirigirse a la porción coronal de la pulpa el tronco nervioso se ramifica en numerosos grupos de fibras que forman una red. Diminutas fibrillas salen de la red y avanzan a través de la zona rica en células y la zona libre de células.

La mayor parte de fibras nerviosas que penetran a la pulpa son médulas, es decir, que cuentan con una vaina de mielina, sustancia compuesta esencialmente por sustancias grasas, lípidos. Las fibras sensoriales son miélnicas, pero se desmielinizan en sus porciones terminales.

Las fibras nerviosas amiélnicas regulan la luz de los vasos sanguíneos mediante reflejos y pertenecen al Siste-

ma Nervioso Simpático.

Al pasar la zona acelular, las fibrillas pierden - sus vainas medulares y se envuelven en torno a los odontoblastos a manera de terminaciones en forma de botón. Algunas fibrillas pasan entre los odontoblastos y terminan en el límite pulpodentinario. Otros parecen entrar en la predentina.

Las fibras nerviosas solo se ponen en contacto con las metarteriolas, esfínteres precapilares y puentes arteriovenosos. Los capilares verdaderos no están inervados.

Cualquier estímulo que llegue a la pulpa sea calor, frío, presión o sustancia química siempre provocará únicamente dolor.

Esto se debe a que en la pulpa solo se encuentran terminaciones nerviosas libres, específicas para captar el dolor. La sensación de tacto del diente se transmite por las fibras periodontales.

#### VASCULARIZACION PULPAR

La circulación sanguínea es el sistema mediante el cual las células del organismo reciben los elementos nutritivos y eliminan los productos de desecho.

La irrigación arterial de la pulpa tiene su origen en las ramas dental posterior, infraorbitaria y dental inferior de la arteria maxilar interna. Una sola arteria o va-

rias arterias pequeñas penetran en la pulpa a través del agujero apical. Además vasos menores entran por agujeros laterales y accesorios.

Los vasos principales se ramifican formando una red rica tan pronto entran al canal radicular y se dirigen a la porción coronaria.

El desarrollo estructural y funcional del sistema vascular está relacionado directamente con las necesidades del tejido pulpar, así durante la formación del diente, hay una gran actividad celular coronaria; por ello se necesitan grandes cantidades de sangre.

#### Microcirculación

Tiene comienzo en la subdivisión de las arteriolas, vasos provistos de escasas células musculares lisas, que forman espirales sobre la superficie del tubo endotelial. Su diámetro interno es de unos cincuenta micrones.

Las arteriolas se dividen en metarteriolas o precapilares que drenan en vénulas que se unen para formar venas, y las venas mayores desembocan en las venas cavas. Las venas siguen prácticamente el mismo curso que las arterias, si bien están situadas algo más hacia el centro de la pulpa hallándose localizadas las arterias más periféricamente.

Las arterias se identifican por su dirección recta,

paredes más gruesas y por su capa muscular circular típica.

### Capilares

A través de estos los elementos nutritivos llegan a las células, su pared no tiene más de 0.5 micrón de espesor. Contiene sustancia fundamental y constituye una membrana semipermeable que permite el intercambio de líquidos.

Son tan delicadas las paredes de los vasos sanguíneos que en algunos capilares las células hemáticas han de pasar en fila india.

A lo largo de los capilares se encuentran células ramificadas, los pericitos o células de Rouget. Los núcleos de los pericitos se observan como masas redondas o ligeramente ovaladas, fuera de la pared endotelial del capilar, con el citoplasma muy delgado entre el núcleo y el endotelio. Si no hay pericitos las células mesenquimatosas indiferenciadas de reserva se encuentran en íntimo contacto con la pared endotelial.

La cantidad de capilares en una zona determinada depende del número de células del área.

El aporte de sangre a una zona determinada está regulada por impulsos nerviosos que producen contracción de los músculos en la pared vascular que aumentan o disminuyen la luz del vaso, también interviene un mecanismo hormonal en la

regulación del aporte vascular ejemplo:

La epinefrina liberada por la médula suprarrenal - produce vaso constricción. Las fibras nerviosas simpáticas liberan norepinefrina que produce vasoconstricción. Para la dilatación de los vasos los nervios parasimpáticos liberan acetilcolina.

#### Vasos Linfáticos

Se ha demostrado su existencia mediante aplicaciones de colorantes en el interior de la pulpa, que son transportados hacia los linfáticos regionales. Se encuentran en el cuerpo pulpar rodeando los vasos sanguíneos, su estructura es ordinaria. Facilitan la absorción del líquido tisular.

#### FUNCIONES PULPARES

##### Formadora

La función primaria de la pulpa dentaria es la producción de dentina.

##### Nutritiva

La dentina recibe los elementos nutritivos, mediante los odontoblastos, utilizando sus prolongaciones. Los elementos nutritivos se encuentran en el líquido tisular.

##### Defensiva

La reacción defensiva se expresa por una reacción inflamatoria, con la formación de dentina reparadora si -

la irritación es ligera, o como reacción inflamatoria propiamente dicha, si la irritación es más seria.

## CAPITULO II

### ANATOMIA PULPAR

Para emprender cualquier técnica endodóncica es indispensable el conocimiento previo de la anatomía pulpar.

La pulpa dentaria ocupa el centro geométrico del diente y está rodeada totalmente de dentina. Está formada -- por la cámara pulpar o pulpa coronaria y pulpa radicular ocupando los conductos radiculares.

#### CAMARA PULPAR

Su forma y tamaño varía constantemente de acuerdo a la edad. En pacientes jóvenes, la forma de la pulpa sigue aproximadamente los límites de la superficie externa del diente, debajo de cada cúspide, se encuentra una prolongación aguda de la pulpa, llamada cuerno pulpar.

En el momento de la erupción la cámara pulpar es amplia pero conforme avanza la edad se hace más pequeña debido al depósito ininterrumpido de dentina. Este depósito se debe a estímulos como las presiones masticatorias fisiológicas y patológicas, las caries y la acción de distintos estímulos externos.

La formación de dentina progresa más rápidamente -- en el piso ó techo pulpar que en las paredes laterales, de --

tal manera que la dimensión de la pulpa se reduce principalmente en sentido oclusal.

La cámara pulpar en dientes unirradiculares se continúa gradualmente con el conducto radicular, no pudiendo establecerse clínicamente una diferenciación entre ambas. En dientes multirradiculares si existe esta diferenciación y en el piso de la cámara pulpar se ven generalmente los orificios correspondientes a la entrada de los conductos.

La nomenclatura de las paredes de la cámara corresponde a las caras de la corona del diente, vestibular, lingual, mesial, distal y piso ó techo pulpar, esto es independientemente de la posición del diente en los maxilares superior ó inferior.

#### MORFOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Al erupcionar los dientes los conductos son amplos y tienen una abertura apical ancha limitada por un diafragma epitelial.

Al continuar su desarrollo se forma más dentina de tal manera que cuando la raíz del diente se ha desarrollado, el conducto radicular es considerablemente más angosto.

Los conductos pueden seguir diversas direcciones, pueden ser rectos pero con cierta tendencia a curvarse débilmente hacia distal, se considera que esta desviación es una

adaptación funcional a las arterias que alimentan el diente. Frecuentemente la curva hacia distal se acentúa y llega a formar encorvaduras, acodamientos y dilaceraciones que pueden dificultar ó impedir el acceso durante la intervención. Cuando la curva se repite en sentido opuesto el conducto puede tomar forma de bayoneta.

Generalmente un conducto se origina en la cámara - pulpar y continúa hasta el apice uniformemente, pero se puede llegar a presentar accidentes de disposición como

- 1.- Bifurcarse
- 2.- Bifurcarse para luego fusionarse
- 3.- Bifurcarse para luego de fusionarse volverse a bifurcar

Si se originan en la cámara pulpar dos conductos - estos pueden ser

- 1.- Paralelos
- 2.- Paralelos pero intercomunicados
- 3.- Dos conductos fusionados
- 4.- Fusionados pero luego bifurcados

Para recordar estos accidentes existe una fórmula nemotécnica basada en el número de conductos que se originan en la cámara pulpar y que luego pueden fusionarse ó bifurcarse sóloamente se usan las cifras 1 y 2.

- 1      conducto único

1-2 conducto bifurcado

1-2-1 conducto bifurcado y luego fusionado

2-1-2 conducto bifurcado luego fusionado y con nueva bifurcación

2 conductos paralelos

2-1 conductos fusionados

Cada conducto puede presentar ramas colaterales -- que terminen en el cemento. Estas ramas se dividen en transversas, oblicuas y acodadas según su dirección.

Otras no salen del diente y son los conductos recurrentes y los interconductos en plexo.

#### FORAMEN APICAL

El conducto radicular puede terminar en uno o varios forámenes apicales, numerosos estudios realizados por investigadores como Thomas, Hess y Kutler demuestran un gran polimorfismo del foramen apical lo que nos obliga a ser prudentes en el trabajo endodóncico, para evitar falsas vías.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Incisivo Central Superior.- Presentan un solo conducto que se continúa directamente con la cámara pulpar. Generalmente es recto y cónico va estrechándose a medida que se acerca al ápice. Se llegan a observar conductos laterales y ramificaciones apicales.

En un corte transversal en el tercio medio de la -  
raíz se ve una sección aproximadamente circular.

Incisivo Lateral Superior.- Presentan las mismas -  
características anatómicas pero proporcionalmente más reduci-  
do. La desviación del ápice radicular hacia distal es más --  
frecuente.

Canino Superior.- Presenta un conducto más amplio,  
pero bastante más largo que el de los incisivos, en el tercio  
cervical de la raíz se presenta achatado mesiodistalmente pe-  
ro al acercarse al ápice va tomando forma cónica semejante -  
al conducto de los incisivos.

Primer Premolar Superior.- Presentan 1 ó 2 raíces,  
dos conductos separados, más o menos cónicos, el más accesi--  
ble y amplio es el palatino. Con frecuencia los conductos se  
fusionan a distinta altura de la raíz o bien luego de comen--  
zar fusionados se dividen, complicando el acceso al ápice ra-  
dicular.

Segundo Premolar Superior.- Presenta frecuentemen-  
te un solo conducto, cuando existen dos conductos pueden es--  
tar separados en toda su longitud o converger a medida que se  
acercan al ápice para formar un conducto.

Por la variabilidad en el número y disposición de  
los conductos existe cierta dificultad en los tratamientos en

rodóncico de los premolares superiores.

**Primer Molar Superior.**- Presenta tres conductos ra  
diculares. El palatino amplio y recto, el distovestibular --  
más estrecho pero ligeramente cónico lo que facilita su acce-  
so, el mesiovestibular es el más estrecho de los tres achata-  
do en sentido mesiodistal suelo bifurcarse a distinta altura -  
de la raíz para formar un cuarto conducto, creando dificulta-  
des para su preparación y obturación.

**Segundo Molar Superior.**- Suele presentar tres con-  
ductos radiculares aunque no es rara la fusión de los dos ve  
stibulares constituyendo un conducto bastante amplio.

En los molares superiores abundan las ramificacio-  
nes apicales.

**Incisivos Inferiores.**- Generalmente es conducto --  
único achatado mesiodistalmente, cuando este achatamiento se  
acentúa puede llegar a bifurcarse y formar dos conductos. --  
Uno vestibular y otro lingual, estos pueden calcificarse a me  
dida que avanza la edad del paciente, lo que dificulta el -  
acceso hasta el tercio apical durante el tratamiento.

**Incisivos Laterales Inferiores.**- Presentan las mis  
mas características, sus dimensiones son ligeramente mayores  
y su conducto es más amplio que el central.

**Canino Inferior.**- Conducto único, su bifurcación -

es más frecuente, su raíz es más larga que la de los incisivos.

**Premolares Inferiores.-** Presentan características - similares a los caninos, el primer premolar presenta un solo - conducto de contorno regular y cónico. El segundo se asemeja al primero si bien ligeramente mayor, su conducto ofrece un -- contorno más o menos oval estrechándose cuando se aproxima al ápice, tiene cierta tendencia a bifurcarse.

**Primer Molar Inferior.-** Generalmente presente tres conductos bien delimitados. Su raíz mesial presenta dos con- ductos que pueden presentar todas las variantes de disposi- -- ción, pero generalmente es uno mesiovestibular y uno mesiolin- gual.

La raíz distal presenta un solo conducto, amplio y fácil de localizar, los mesiales son más estrechos y menos - - accesibles. En ocasiones se presentan cuatro conductos por bi furcación del conducto distal.

**Segundo Molar Inferior.-** Se encuentran tres conduc- tos con las mismas características del primer molar, pueden ob servarse también dos conductos menos diferenciados o fusiona- dos a distinta altura de la raíz; la fusión llega en ocasiones a ser completa, quedando un solo conducto amplio y fácil de -- abordar.

#### LONGITUD DEL DIENTE

La longitud del diente es un dato estrictamente ne-

cesario para una correcta preparación biomecánica y una obturación perfecta.

A continuación se da una tabla de constantes de longitud dentaria pero definitivamente es indiscutible que para efectuar un tratamiento de conductos debemos verificar la longitud dentaria individualmente por medio de nuestra radiografía inicial y posteriormente por nuestra conductometría.

CUADRO DE LONGITUDES SEGUN APRILE. (PROMEDIOS EN MILIMETROS)

Diente	Longitud corona	Longitud raíz	Total	Anchura Mesio-- distal
Incisivo central superior	10	12.5	22.5	9
Incisivo lateral superior	8.8	13.2	22	6.4
Canino superior	9.5	17.3	26.8	8
Primer premolar superior	8	13	21	7
Segundo premolar superior	7.5	14	21.5	6.8
Primer molar superior	7.7	14.3	22	10.3
Segundo molar superior	7.2	13.5	20.7	9.2
Incisivo central inferior	8.8	11.0	20.7	5.4
Incisivo lateral inferior	9.6	12.5	22.1	5.9
Canino inferior	10.3	15.3	25.6	6.9
Primer premolar inferior	7.8	14.6	22.4	6.9
Segundo premolar inferior	8	15	23	7.3
Primer molar inferior	7.7	13.3	21	11.2
Segundo molar inferior	6.9	12.9	19.8	10.7

## CAPITULO III

### INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Para llevar a cabo un tratamiento de conductos hay que hacer un diagnóstico.

Para hacer una selección correcta se deben considerar diversos factores que aconsejan o contraindican el tratamiento de conductos.

Estos factores se clasifican en:

- 1.- Especiales
- 2.- Generales
- 3.- Locales

### FACTORES ESPECIALES

Estos factores muchas veces son los que deciden si se realiza el tratamiento de conductos o no.

- a) Disponer del equipo e instrumental necesario y de la capacidad o experiencia clínica suficiente para practicar un tratamiento de conductos.
- b) Factor económico.
- c) Falta de información del paciente de lo que es el tratamiento de conductos, de sus resultados, fobia al sílón dental y miedo a la intervención odontológica.

## FACTORES GENERALES

### Indicaciones.-

Hay un grupo de enfermedades o situaciones terapéuticas en las que está contraindicada la exodoncia, por lo que se debe realizar el tratamiento de conductos.

- a) En pacientes con fiebre reumática o endocarditis bacteriana subaguda con la debida protección por antibiótico ya que el único peligro que puede existir es la bacteremia producida por instrumentar más del ápice.
- b) En pacientes hipertiroideos, o con rigurosa medicación por corticoides.
- c) Cáncer bucal en la zona del diente por tratar.
- d) Pacientes que han recibido radioterapia para evitar lesiones de radionecrosis o fuertes infecciones.
- e) Discrasias sanguíneas: leucemia, hemofilia, agranulocitosis, púrpuras y anemias.
- f) Pacientes que están recibiendo medicación anticoagulante que no puede ser interrumpida, como la heparina y el dicumerol.
- g) En pacientes diabéticos Bender y Seltzer dicen que se obtiene una excelente cicatrización apical.
- h) La edad no es ningún obstáculo para que el tratamiento de conductos tenga un buen pronóstico, Juzle y Glick dicen que el mayor problema es hallar el orificio de los conductos y admiten que la cicatrización o reparación post-operatoria se realiza más lentamente.

### Contraindicaciones

- a) Cuando un paciente es informal en la asistencia a las citas.
- b) Actitud del paciente.- Los pacientes que descuidan -- la higiene bucal y no aprecian la importancia de sus propios dientes.
- c) Parodontitis avanzada.
- d) En enfermedades debilitantes (tuberculosis, diabetes avanzada, cáncer, etc.) en estos casos el organismo - dispone de pocas defensas, capacidad curativa limitada y casi ninguna aptitud de regeneración tisular.

### FACTORES LOCALES

#### Indicaciones

- a) Pulpitis
- b) Exposición pulpar por caries, erosión, abrasión o - - traumatismo.
- c) Extirpación pulpar intencional para colocar una corona o un puente.
- d) En fracturas radiculares del tercio medio y cervical la conductoterapia, la ferulización y el implante endodóncico serían tratamientos de recurso en los casos con movilidad de fragmentos.
- e) En perforaciones accidentales se puede intentar la obturación inmediata de la perforación y de los conductos al mismo tiempo, en multirradiculares se puede --

utilizar la radicectomía.

- f) En dientes donde falta la corona.
- g) En raíces enanas y cuando existe un desarrollo radicular incompleto, la endodoncia se hace normalmente y se puede recurrir a un implante endodóncico.
- h) En reabsorción dentinaria interna, con la conductoterapia se detiene el proceso.
- i) En reabsorción cemento-dentinaria externa, se puede intentar con muchas probabilidades de éxito el tratamiento de conductos, obturando la perforación cementaria si es posible e incluso se puede esperar una reparación del proceso con la simple conductoterapia especialmente cuando la reabsorción es del tercio apical y debido a una infección crónica.
- j) En lesiones periapicales como quistes y granulomas -- una correcta conductoterapia y eventualmente una acertada cirugía pueden lograr la eliminación total de la lesión con reparación por osteogénesis.
- k) En pulpotomías que han fracasado.
- l) En curvaturas insalvables, obstrucción por instrumentos rotos, dentificación etc., que impiden el acceso al ápice si el diente involucrado es un anterior se puede hacer la apisectomía con obturación retrograda de amalgama sin zinc, si se trata de un molar se puede hacer la amputación radicular, radicectomía o hemisección.

### Contraindicaciones

- a) En perforaciones por debajo de la inserción epitelial acompañados de infección y movilidad.

Excepto perforaciones vestibulares que pueden tratarse mediante un colgajo y obturación con amalgama sin zinc.

- b) En dens in dente.
- c) Reabsorción cemento dentinaria muy extensa, con destrucción con la mayor parte de la raíz.
- d) En dientes imposibles de restaurar.
- e) Fracturas verticales múltiples y fuertemente infectadas.

## CAPITULO IV

### INSTRUMENTAL

El instrumental en el tratamiento endodóncico es -- de gran importancia ya que cada paso del tratamiento requiere un instrumental determinado, esterilizado y distribuido especialmente para su mejor uso y conservación.

El sillón dental, la unidad dental provista de alta y baja velocidad, la buena iluminación, el eyector de saliva y el aspirador quirúrgico en perfectas condiciones de trabajo -- son factores necesarios para un tratamiento de conductos.

El instrumental de endodoncia se clasifica en:

- 1.- Instrumental para diagnóstico
- 2.- Instrumental para anestesia
- 3.- Instrumental para aislar el campo
- 4.- Instrumental para la preparación quirúrgica
- 5.- Instrumental para la obturación

#### INSTRUMENTAL PARA DIAGNOSTICO

Una pinza, un espejo, un explorador constituyen el instrumental básico para el diagnóstico.

Para remover dentina reblandecida o desorganizada -- se pueden utilizar cucharillas afiladas.

Para diagnosticar el estado pulpar hacemos uso de la lámpara de transiluminación, del vitalómetro y elementos -- apropiados para la aplicación de frío y calor.

La transiluminación nos revela zonas de descalcificación en las zonas proximales. Las obturaciones de conductos radiculares y las lesiones extensas en la zona periapical se hacen visibles por transiluminación.

Los pulpómetros o vitalómetros trabajan por medio de corriente alternada o de transistores. Su utilización es sencilla y permite comprobar en un elevado porcentaje de los casos la existencia de vitalidad en la pulpa. La posibilidad de conseguir el diagnóstico diferencial de los distintos estados inflamatorios de la pulpa, es remota.

La aplicación adecuada de calor y frío en la superficie de la corona, aporta datos importantes para el diagnóstico.

El frío se puede aplicar de distintas maneras (aire, agua, hielo, alcohol, cloruro de etilo).

El alcohol y el cloruro de etilo se aplican con una bolita de algodón. El hielo puede envolverse en una gasa y -- aplicarse sobre la superficie dentaria ó usando los cartuchos de anestesia como moldes.

La aplicación de calor se hace por medio de aire ó

agua caliente o con un trozo de modelina, placa graff o un instrumento caliente.

La radiografía intraoral es un elemento de extraordinario valor diagnóstico, requiere para su obtención, además del aparato de Rx una cámara oscura que permite el revelado -- inmediato.

#### INSTRUMENTAL PARA ANESTESIA

Se usan jeringas metálicas con cartuchos adecuados, de acuerdo a cada caso se emplean agujas cortas y largas y de distinto espesor, para maxilar superior se usan agujas cortas mientras que para el maxilar inferior se usan agujas largas.

Se debe disponer de jeringas esterilizadas con agujas cortas y largas, para administrar por vía parenteral los fármacos indicados en caso de accidente por la anestesia.

#### INSTRUMENTAL PARA AISLAR EL CAMPO

El aislamiento debe ser absoluto con dique de goma, pero es conveniente tener rollos de algodón esterilizados.

El aspirador de saliva viene instalado en la unidad dental. Las boquillas que se colocan en su extremo son de metal o material plástico.

La goma para dique se presenta en rollos de distinto largo y grosor, los de 12 a 15 cm de ancho son los más utilizados también se adquiere en trozos de aprox. 14 x 12 cm.

Viene en colores claros (marfil) u oscuro (gris o - negro). Se pueden emplear globos de latex en lugar de la goma.

La perforadora asemeja a un alicate, uno de cuyos - brazos termina en un punzón y el otro en un disco con perforaciones de distintos tamaños, se utiliza para efectuar agujeros circulares en la goma para dique. El tamaño de la perforación depende del diente que se quiera aislar.

Las grapas son pequeños instrumentos que tienen como función ajustar la goma para dique en el cuello de los dientes y mantenerla en posición. Las grapas constan de un arco - metálico con dos ramas pequeñas horizontales de forma semejante a bocados de pinza. Estas ramas pueden prolongarse lateralmente con aletas, pasan por las coronas de los dientes y se -- adaptan en el cuello de los mismos. Las aletas se apoyan sobre la goma para lograr un campo operatorio más cómodo.

La mayoría presentan una perforación en cada una de sus ramas donde se introducen los extremos del portagrapas.

El portagrapas tiene forma de pinza, se utiliza para aprehender las grapas y ajustarlas a los cuellos de los - - dientes, sus brazos presentan en cada uno de sus extremos una pequeña prolongación perpendicular a su extremo mayor con una leve depresión donde calza la rama horizontal de la grapa.

El portadique se utiliza para mantener tensa la goma en la posición deseada.

El más usado es el de Young, que está constituido - por un arco metálico en forma de U, abierto en su parte superior, y con pequeñas espigas soldadas a su alrededor para ajustar la goma en tensión. Dos pequeños botones metálicos a los costados del arco permiten mantener el hilo de las ligaduras.

Los arcos de Jiffi y Nygaard Ostby son de material plástico radiolúcido, y tienen la misma función que el arco de Young.

El hilo de seda se utiliza para efectuar la ligadura de los dientes aislados por la goma, impidiendo que ésta se desplace sobre la corona.

## INSTRUMENTAL PARA LA PREPARACION QUIRURGICA

El instrumental empleado para la preparación de la cavidad, para la apertura de la cámara pulpar y rectificación de sus paredes comprende las piedras de diamante y las fresas de acero o carburo-tungsteno.

Para facilitar el acceso a la cámara pulpar, se -- utilizan fresas redondas extralargas y de tallo fino. Las -- más empleadas en Endodoncia son los números del 2 al 11.

Para rectificación de paredes de la cámara pulpar se usan fresas troncocónicas de extremo inactivo para evitar la formación de escalones.

Para localizar y ensanchar la entrada de los con-- ductos se utilizan exploradores, sondas, fresas e instrumen-- tos fabricados especialmente.

Sondas lisas o exploradores.- Se fabrican de dis-- tintos calibres, su función es el hallazgo y recorrido de los conductos. Su sección transversal es circular y su diámetro disminuye paulatinamente hasta terminar en una punta muy fina.

Actualmente se usan las limas estandarizadas del - número 8 y 10 en lugar de las sondas lisas.

Taladros o fresas de Gates.- Estas fresas se utili-- zan cuando la entrada de los conductos es muy estrecha o cal-

cificada.

Se fabrican en varios tamaños y son útiles en la -  
rectificación o ampliación cónica de la entrada de conductos,  
su vástago es flexible.

Los tiranervios están destinados a la extirpación  
del tejido pulpar del interior del conducto, no son instrument  
tos de corte. Es un instrumento que se debe manejar con el -  
máximo cuidado, de lo contrario se rompe con facilidad.

Cada púa ha sido extraída del eje del instrumento.  
Estas áreas cortadas presentan puntos débiles en el propio ta  
llo y actúan como sitios de fractura potenciales.

Cuando se usan en conductos accesibles, son útiles  
para extirpar tejido pulpar vital.

En casos raros puede ayudar a extraer un instrument  
to roto del interior del conducto, son útiles para extirpar --  
las puntas de gutapercha flojas de un conducto mal obturado.

Las púas o barbas de los tiranervios pierden rápidam  
ente su filo y poder retentivo por lo que se aconseja utili-  
zarlas para una sola extirpación pulpar.

Los escariadores o ensanchadores son instrumentos -  
en forma de espiral ligeramente ahusados cuyos bordes y extrem  
o son agudos y cortantes. Trabajan por impulsión y rotación.

Se fabrican doblando un vástago triangular de acero inoxidable, su función es ensanchar los conductos de manera progresiva y uniforme. Se obtienen en largos que varían generalmente entre los 19 y 31 milímetros.

Las limas se destinan especialmente al alisado de las paredes, aunque también contribuyen al ensanchado.

Se hacen torciendo una barra cuadrada en cierto número de espirales, estas espirales son más cerradas que las del ensanchador. Como tienen mayor cantidad de acero por unidad de longitud, se tuercen y doblan menos que los ensanchadores. Por esto constituyen el mejor instrumento para lograr la accesibilidad al ápice en conductos estrechos y calcificados.

Trabajan por impulsión, rotación y tracción. Se obtienen de los mismos largos y espesores que los ensanchadores.

#### COMPARACION ENTRE LIMAS Y ENSANCHADORES

El ensanchador tiene menos espirales por unidad de longitud que la lima. En consecuencia, cuando se introduce en un conducto, se perciben más fácilmente las espirales y el operador tiene la impresión de una vía amplia. Sin embargo las sensaciones táctiles más delicadas no las transmite debido a la sensación tosca producida por las espirales ampliamente

te espaciadas. Pueden usarse para eliminar las obturaciones antiguas de gutapercha. Las amplias espirales permiten que el instrumento contenga más gutapercha ablandada y facilitan su extracción.

Por el contrario las limas tienen las espirales -- más juntas. Conforme penetra en el conducto, la sensación es suave e ininterrumpida, la lima parece dar una mejor impresión táctil y ofrece la sensación de saber a donde va el instrumento. Debido a la mayor cantidad de acero por unidad de longitud, las limas se rompen o doblan menos fácilmente cuando se aplica presión.

Tanto las limas como los ensanchadores se fabricaron, hasta hace pocos años en medidas convencionales que en la práctica resultan generalmente arbitrarias. Los mismos números de instrumentos de distintas marcas, o aún las procedentes de las mismas fábricas, presentan variaciones en su forma y principalmente en su espesor. Además no existe aumento progresivo de espesor del instrumento entre cada número y el siguiente de la serie.

Actualmente se obtienen limas y ensanchadores estandarizados, de distintas marcas, con comprobación de sus medidas y progresión controlada en el aumento de sus espesores.

La numeración de los instrumentos va del 8 al 140, numeración que corresponde al número de centésimas de milímetro.

tro del diámetro menor del instrumento en su parte activa, --  
llamado  $D_1$ .

El diámetro mayor de la parte activa del instrumen-  
to, llamado  $D_2$ , tiene siempre 0.3 milímetros más que el diáme-  
tro menor o  $D_1$ , y se encuentra a 16 milímetros del mismo.

Cada instrumento tiene la misma uniformidad en el  
incremento de su conicidad a lo largo de su parte activa o --  
cortante de 16 milímetros según la fórmula:

$$\frac{D_2 - D_1}{\text{longitud}} = \frac{0.3}{16 \text{ mm}} = .01875$$

El primero o número 8 tiene ocho centésimas de mí-  
lmetro en  $D_1$  y .38 en  $D_2$ . El segundo es el número 10 y a --  
partir de él siguen los demás con un incremento gradual de --  
0.5 décimas de milímetro cada siguiente número hasta el 60 --  
luego el aumento es de 10 décimas de milímetro hasta el 140.

Las longitudes en las que se fabrican son 19, 23,  
27, 29 y 31 pero su parte activa siempre tiene una longitud  
constante de 16 milímetros.

Entre las marcas más conocidas de fabricantes de -  
instrumental estandarizado se encuentran; Kerr, Star, Union -  
Broack fabricantes norteamericanos, Zepperer fabricante ale-  
mán, Maillofer fabricante suizo.

# TESIS DONADA POR D. G. B. - UNAM

La mayor parte de las casas citadas fabrican conos y puntas estandarizadas para la obturación.

Las limas escofinas fueron ideadas por Hedstrom. En su parte cortante presentan una espiral en forma de embudos invertidos y superpuestos, vienen numerados del 1 al 12. Estos instrumentos se consiguen en acero al carbono y acero inoxidable. Los de acero inoxidable tienen menos resistencia a la torsión sobre su eje.

Las limas barbadas o cola de ratón tienen una parte activa constituida por pequeñas aletas muy filosas semejantes a los tiranervios vienen numerados del 1 al 6.

La identificación del espesor se hace por medio de marcas ubicadas en el mango o también con mangos de colores.

Número	Color	Diámetro	
		D <sub>1</sub> mm.	D <sub>2</sub> mm.
	Universal		
8	Plata	0.08	0.38
10	Violeta	0.10	0.40
15	Blanco	0.15	0.45
20	Amarillo	0.20	0.50
25	Rojo	0.25	0.55
30	Azul	0.30	0.60
35	Verde	0.35	0.65
40	Negro	0.40	0.70
45	Blanco	0.45	0.75
50	Amarillo	0.50	0.80
55	Rojo	0.55	0.85
60	Azul	0.60	0.90
70	Verde	0.70	1
80	Negro	0.80	1.10
90	Blanco	0.90	1.20
100	Amarillo	1.00	1.30
110	Rojo	1.10	1.40
120	Azul	1.20	1.50
130	Verde	1.30	1.60
140	Negro	1.40	1.70

Para el lavado de la cavidad y la irrigación de la cámara pulpar y conductos radiculares se utilizan jeringas de vidrio o plástico desechables con aguja acodada de extremo romo.

#### Instrumental para la obturación

Este variará de acuerdo con la técnica operatoria y material que se vaya a emplear.

Para deshidratar las paredes del conducto antes de la obturación se usa el secador de conductos, éste consta de una aguja flexible de plata unida al vástago por una esfera de cobre, el calor se transmite al alambre de plata que, introducido en el conducto, deshidrata las paredes dentinarias, nunca usar la jeringa de aire comprimido de la unidad.

Pinzas Portaconos.- Se diferencian de las utilizadas para algodón porque en sus bocados tienen una canaleta interna para alojar la parte más gruesa del cono de gutapercha. Algunas tienen resorte en sus brazos que permiten mantener fijos los conos entre los bocados de la pinza.

Las pinzas y alicates especiales para conos de plata toleran mucha presión y ajuste en la unión de sus bocados. Se usan también para retirar del conducto conos de plata o instrumentos fracturados.

Los lentulos son instrumentos de movimiento rota-

torio para pieza de mano o contrángulo en forma de espirales invertidos que al girar a baja velocidad, depositan la pasta obturadora dentro del conducto. Se fabrican en diversos calibres y algunas casas como la Micro-mega las ha catalogado dentro de la numeración universal 4 al 8.

Los atacadores u obturadores son instrumentos utilizados para comprimir los conos de gutapercha o material de obturación en sentido corono-apical. Son vástagos metálicos lisos de sección transversal circular, unidos a un mango. - Su extremo termina en una superficie lisa que forma ángulo recto con el vástago. Se obtienen rectos y acodados en distintos espesores.

Los espaciadores o condensadores son vástagos metálicos de punta aguda, destinados a condensar lateralmente los materiales de obturación (puntas de gutapercha) y a obtener el espacio necesario para seguir introduciendo nuevas -- puntas.

Se fabrican rectos y acodados, los más conocidos y recomendables son los 1, 2, 3 de Kerr, cuando se desee hacer un trabajo de condensación en conductos estrechos y molas debe usarse el 7 de Kerr y el Starlite MG DG 16.

Para preparar las pastas y cementos para obturar se necesita una loseta y una espátula flexible de acero inoxidable.

## CAPITULO V

### AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO

Todo tratamiento endodóncico debe realizarse bajo - una técnica estrictamente aséptica, esto se logra mediante el empleo del dique de goma y grapas.

El dique de goma correctamente aplicado proporciona un aislamiento adecuado y permite realizar una intervención -- aséptica, además se evitarán accidentes como la lesión gingi-- val por cáusticos o la caída en las vías respiratorias y diges-- tivas de algún instrumento. Además hace el trabajo más cómodo y eficiente.

Antes de aislar el campo operatorio el paciente debe encontrarse debidamente preparado, con anestesia de la re-- gión por intervenir, además ya se debió haber eliminado el tár-- taro que impide una buena adaptación de la grapa, lo mismo que las caries existentes en el diente a intervenir y en los proxi-- males, obturándolas con cemento de oxifosfato de zinc, se pu-- len los bordes cortantes de las coronas que podrían desgarrar la goma.

#### METODOS PARA LA COLOCACION DE LA GRAPA Y EL DIQUE DE GOMA

- 1.- Llevar la grapa y el dique al mismo tiempo.
- 2.- Colocar primero el dique y luego la grapa.
- 3.- Insertar la grapa para luego deslizar el dique

bien lubricado por el arco posterior y por debajo de cada aleta lateral, hasta su ajuste cervical.

Cada método dependerá de la destreza del operador y de la colaboración de la asistente dental, pero siempre deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- 1.- La colocación del dique de goma se ha de realizar con un mínimo de esfuerzo y tiempo.
- 2.- El paciente no ha de experimentar molestias - - cuando se pone o se quita el dique.
- 3.- El dique se ha de colocar de modo que proporcione un campo operatorio lo mayor posible.

El uso de ligaduras de hilo reforzara el ajuste de la goma para dique sobre el cuello del diente y asegurará la - eliminación de saliva, el hilo puede reemplazarse por una goma elástica de las que se utilizan en Ortodoncia.

También existen en el mercado unas sustancias mucilaginosas que aplicadas alrededor del diente se adhieren al dique de goma evitando filtraciones y protegiendo el borde gingival. Glick recomienda un patentado emoliente llamado Orabase.

#### RESTAURACION DE DIENTES

Quando un diente ha perdido por caries o algún accidente una o más paredes laterales se debe restaurar la corona

de manera que permita la colocación de un dique de goma que --  
aisle perfectamente la zona operatoria.

Esta restauración se puede lograr mediante cuatro -  
maneras:

- 1.- Cementando sobre el diente un anillo o banda de  
cobre debidamente contorneada.
- 2.- Cementando sobre el diente una banda de acero -  
inoxidable previamente contorneada.
- 3.- Cementando una corona artificial de celuloide.
- 4.- Cementando una combinación de corona de celuloid  
de y banda metálica sobre una corona muy dete--  
riorada.

#### Banda de Cobre

Las bandas o anillos de cobre se presentan en gran  
variedad de tamaños. Son bien tolerados por los tejidos blan-  
dos y se modifica fácilmente su contorno. Son especialmente -  
útiles en la parte posterior de la boca.

#### Pasos para el cementado de un anillo de cobre

- 1.- Si es necesario se desgastan las caras proxima-  
les del diente por tratar, por medio de tiras o  
discos adecuados.
- 2.- Se elige un anillo de cobre que ajuste exacta--  
mente sobre el diente.
- 3.- Se recorta la porción cervical del anillo de co

bre con tijeras curvas para coronas, para que - se ajuste al borde gingival la irritación subgingival puede desencadenar rápidamente una inflamación del parodonto y complicar el tratamiento endodóncico.

4.- Se corta el borde oclusal de la banda de cobre paralelamente al contorno cervical.

5.- Con pinzas para contornear S. S. White número - 120, u otros alicates ortodóncicos similares, - se modifica el contorno cervical y oclusal de - la banda, adaptándolo a la superficie del diente hasta lograr que se ajuste exactamente.

6.- Al cementar la banda de cobre, puede suceder -- que una porción del cemento cubra parte de la - cámara pulpar, lo que posteriormente puede dificultar la entrada al conducto radicular. Esto se puede evitar colocando una pequeña torunda de algodón al hacer la abertura oclusal para penetrar en la cámara pulpar.

#### Banda de Acero Inoxidable

Vienen en gran variedad de tamaños. Están parcialmente contorneadas y son preferibles a las bandas de cobre por razones estéticas.

#### Coronas Artificiales de Celuloide

Se recurre a estas coronas cuando la estética es un

factor importante, pero constituyen un mal sustituto de las --  
bandas metálicas por las siguientes razones.

- 1.- Se fracturan con facilidad bajo la presión de --  
la grapa.
- 2.- Se rompen fácilmente durante la masticación.
- 3.- Se manchan cuando se aplican soluciones germicida  
das.

#### Combinación de Banda Metálica y Corona de Celuloide

Esta técnica es útil cuando la corona de un diente anterior está fracturada hasta el punto que es imposible retener una grapa en el resto radicular.

- 1.- Se adapta un anillo de cobre o acero inoxidable bien ajustada a la porción que resta de la corona. La banda ha de sobresalir al menos 3 o 4 milímetros del borde cervical.
- 2.- Se cementa la banda metálica en su sitio con --  
cemento permanente.
- 3.- Se adapta una corona de celuloide sobre la banda metálica y se cementa con cemento de silica  
to.

Estos pasos preendodóncicos nos sirven para obtener un campo operatorio estéril en el que se pueda desarrollar una técnica aséptica.

Para la colocación del dique de goma la charola deberá contener lo siguiente:

- 1.- Perforadora
- 2.- Porta grapas
- 3.- Grapas
- 4.- Arco de Young
- 5.- Dique de goma
- 6.- Eyector de saliva

Las características de este instrumental ya han sido descritas en el capítulo anterior.

Después de colocar el dique de goma, se retiran de la charola de instrumentos los utilizados para su colocación, para evitar que ocupen un espacio necesario y distraigan la atención del operador cuando necesitara un instrumento determinado.

#### GRAPAS

Las grapas más conocidas son las fabricadas por S. S. White Ash, o Ivory. Pueden tener o no aletas laterales. -

En incisivos se usan generalmente los números 210 - y 211. En incisivos inferiores pueden ser útiles las 0 y 00 - de Ivory y Ash. También se pueden usar la número 27 de S. S. White, la 9 de Ivory y la 15 de Ash que no tiene perforaciones.

En caninos y premolares se empleará la 206, 207 y - 208 de S. S. White según la necesidad y el tamaño del diente - por tratar.

Para molares hay grapas con o sin aletas, los números 26, 200 y 201 de S. S. White y los números 7, 7A, 8 y 14 - de Ash están indicados lo mismo que la grapa 5 con aletas.

El tamaño de las perforaciones dependerá del diente por tratar, o de la técnica de colocación a emplear. Se harán tantas perforaciones como dientes se vayan a aislar.

Cuando la goma se aplica conjuntamente con la grapa, la perforación deberá ser grande.

Las perforaciones en la goma deben quedar ubicadas de modo que al colocar la goma en posición, el borde superior llegue hasta la base de la nariz sin cubrir los orificios nasales, el borde inferior apoyará sobre el mentón y los bordes laterales quedarán aproximadamente a igual distancia de la línea media.

El lugar de las perforaciones puede marcarse colocando el dique de goma en posición y apoyándolo sobre el arco dentario del paciente con la boca abierta.

Cuando se necesite aislar varios dientes, se hace - morder suavemente al paciente una lámina de cera ligeramente - ablandada. Las impresiones en la cera de las caras oclusales

se transportan a la goma perforando ambas simultáneamente.

### COLOCACION DEL DIQUE

- 1.- Se ubica la goma en el arco, y tomándola con -- la mano izquierda se hace coincidir la perforación con el diente en que se adaptará la grapa. Con la mano derecha se toma el portagrapas, cuyos bordos distienden las ramas de la grapa elegida y las ajustan sobre el diente aislado.
- 2.- Se introducen previamente las ramas de las grapas en la perforación de la goma, de manera que, ubicado el dique en posición, el arco de la grapa se sitúe por distal de la corona y sus ramas hacia mesial. Se fija la grapa sobre el diente por medio del portagrapas y se pasa la goma sobre la corona y las ramas de la grapa. En caso de utilizar grapas con aletas, sólo éstas se introducen previamente en la perforación de la goma, de modo que luego de fijar la grapa en posición, únicamente resta desplazar la goma por encima de las aletas para que ajuste al cuello -- del diente.

Para permitir la colocación del eyector se forma -- una pequeña bolsa doblando hacia arriba la parte inferior de -- la goma, se ajusta en tensión sobre las espigas del arco de -- Young.

Para proteger la piel y los labios del paciente, -- evitar que el dique se adhiera, facilitar la transpiración y -- dar mayor comodidad al paciente, se usa una servilleta protectora, que puede ser de papel o tela, con una perforación oval o rectangular en el centro para dar paso al dique de goma. Se coloca entre la piel de la cara y el dique.

## CAPITULO VI

### USO DE LOS RAYOS X DURANTE EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

Los Roentgenogramas desempeñan un papel primordial en la terapéutica radicular, ya que representa el único medio con que cuenta el Cirujano Dentista para llevar a cabo cada uno de los pasos del tratamiento en la forma más exacta posible.

En Endodoncia se emplean las placas periapicales - principalmente.

Se debe procurar que el objetivo principal a controlar radiográficamente, por ejemplo el tercio apical en conductometría, conometría y condensación ocupe el centro geométrico de la placa, área en la que por lo general, la distorsión es menor y por lo tanto la interpretación más fiel.

En dientes multirradiculares en los que se presenta el problema de imágenes superpuestas, se usará la técnica de disociación o angulación modificada, en la que se realizan tres placas: ortorradial, mesiorradial y distorradial.

Este método de la triple posición roentgenográfica facilita la interpretación en tres dimensiones, tanto en la placa preoperatoria como en las de conductometría, conometría, condensación y postoperatoria.

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 cualquiera 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 hará con una incidencia o angulación perpendicular. La mesiorradial modificando de 15 a 30 grados la angulación horizontal hacia mesial y la distorradial 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.

Durante cualquier tratamiento de Endodoncia, se requiere tomar al menos cinco roentgenogramas.

#### PREOPERATORIA

En ella podemos apreciar las características anatómicas del diente: tamaño, número, forma y disposición de las raíces, tamaño y forma de la pulpa dental, lumen mesio-distal de los conductos, relaciones con el seno maxilar, conducto dentario inferior, también veremos las lesiones patológicas: tamaño y forma de la cavidad, relaciones caries pulpa, presencia de polipos reabsorciones internas o externas, dientes in-

cluidos que pueden producir erosión apical, tratamiento de -- conductos anteriores, etc.

### CONDUCTOMETRIA

Es el roentgenograma obtenido para medir o mensu-- rar la longitud del diente y por lo tanto del conducto.

Se obtiene después de introducir en cada conducto un instrumento, procurando que la punta del mismo quede a un milímetro del ápice radiográfico.

### CONOMETRIA

Es el roentgenograma obtenido para comprobar la po sición del cono de gutapercha o plata seleccionado previamen- te.

### CONDENSACION

Mediante este roentgenograma, se comprueba si la - obturación ha quedado correcta, especialmente en su tercio -- apical, llegando al lugar deseado, sin sobrepasar el límite - prefijado, ni dejar espacios muertos subcondensados. De esta manera y de ser necesario, podrá rectificarse la obturación - cuando no haya quedado como se había planeado.

### POSTOPERATORIO

Tiene los mismos objetivos que la anterior, pero - posee un carácter definitivo a partir del cual se comprobará posteriormente la reparación.

## CAPITULO VII

### ACCESOS

Actualmente un elevado número de tratamientos de conductos fracasan porque el Cirujano Dentista no obtiene un acceso adecuado al o a los conductos para que sea posible el uso correcto de los instrumentos y la obturación del conducto. Incluso no es raro ver casos en que se ha intentado trabajar con la lima a través de cavidades proximales en los dientes anteriores.

Antes de realizar cualquier intervención en cámaras pulpares el operador deberá tener conocimiento de la topografía normal de las cámaras pulpares.

La mayoría de los dientes en que se va a realizar un tratamiento de conductos presentan zonas de destrucción -- provocadas por caries o bien restauraciones artificiales de la corona o fracturas coronarias por la acción de un traumatismo. En estos casos, antes de buscar el acceso a la cámara pulpar, es indispensable eliminar la totalidad del tejido cariado.

Cuando la cavidad preparada está alejada del lugar de elección para la apertura de la cámara pulpar, es preferible reconstruir previamente la corona y luego efectuar el acceso donde corresponda.

## REGLAS PARA EFECTUAR LA APERTURA Y ACCESO DE LA CAMARA PULPAR

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

2.- 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.

3.- Debido a que la iluminación, la vista del Cirujano Dentista y la entrada natural de la boca, son tres factores que están orientados en sentido ántero-posterior, es conveniente mesializar todas las aperturas y accesos oclusales de los dientes posteriores, para obtener, mejor iluminación, óptimo campo visual de observación directa y facilitar el empleo de los instrumentos.

4.- En dientes anteriores se hará la apertura y el acceso pulpar por palatino y lingual, lo que permitirá una observación casi directa y axial del conducto, mejor preparación biomecánica y una obturación permanente estética.

### LUGAR DE ACCESO EN LOS DIENTES UNIRRADICULARES

En incisivos y caninos superiores el acceso se hará en la cara palatina por debajo del cíngulo.

En incisivos y caninos inferiores será en la cara lingual por encima del cíngulo.

En premolares superiores con un solo conducto el - acceso se hace en el centro de la cara oclusal.

En premolares inferiores también se hará en el centro de la cara oclusal.

La apertura se realiza con una piedra esférica pequeña de diamante o con una de carburo-tungsteno. Es incisivos y caninos la fresa se dirigirá con un ángulo aproximado de 45 grados con respecto al eje del diente, hasta penetrar en la dentina.

En premolares superiores e inferiores con un solo conducto el ángulo será de 90 grados con respecto a la cara oclusal, aproximadamente paralelo al eje del diente.

Para llegar a la cámara pulpar, se profundiza en la dentina una fresa esférica de carburo-tungsteno de diámetro semejante al de la entrada de la cámara pulpar, paralelamente al eje longitudinal del diente, hasta percibir la sensación táctil de disminución de resistencia (caída en el vacío).

Con una fresa de extremo inactivo se alisan las paredes eliminando los ángulos muertos hasta dejar prácticamente sin soluciones de continuidad las paredes de la cavidad con respecto a las de la cámara pulpar.

#### LUGAR DE ACCESO EN LOS DIENTES MULTIRRADICULARES

En premolares superiores con dos conductos el acces

so se hará en la cara oclusal del centro de la corona hacia mesial, con contorno alargado en sentido vestibulo-lingual.

En los molares superiores se hace el acceso en la cara oclusal desde el centro de la corona hacia vestibular y mesial, el contorno será en forma aproximadamente triangular con dos vértices vestibulares y uno palatino.

En molares inferiores será en la cara oclusal desde el centro de la corona hacia mesial, contorno en forma triangular con dos vértices mesiales y uno distal.

La apertura se realiza en el centro de la zona de acceso elegida, con una piedra esférica de diamante o una fresa de carburo-tungsteno esférica. La fresa se dirige con un ángulo de 80 a 90 grados con respecto a la cara oclusal.

Penetrada la dentina, se limita el contorno proyectado con una piedra de diamante o fresa de carburo-tungsteno troncocónica, trabajando lateralmente desde el centro hacia los bordes. La extensión de las paredes de la cavidad hacia las distintas caras de la corona deberá estar condicionada a las particularidades anatómicas de cada caso.

Para llegar a la cámara pulpar se recorta la dentina por capas en profundidad con una fresa esférica, en toda la extensión de la cavidad limitada. Se descubrirán así los cuernos pulpares, que marcarán los límites precisos de la cá-

mara. Uniendo los cuernos pulpaes con una fresa cilíndrica, se retira con relativa facilidad el techo de la cámara pulpar.

Con una fresa troncocónica de extremo inactivo se eliminan los ángulos muertos o soluciones de continuidad entre las paredes de la cámara pulpar y las de la cavidad, cuidando que el extremo de la fresa no toque el piso con el fin de evitar la formación de escalones. De esta manera se obtiene una sola cavidad, cuyo piso intacto es el de la cámara pulpar, y cuyas paredes rectificadas divergen hacia la cara occlusal.

En molares con cámara pulpar amplia, posteriormente a la apertura de la cavidad, puede profundizarse una fresa esférica en el centro de la misma, hasta alcanzar la cámara pulpar (caída en el vacío).

Después la fresa troncocónica trabajará luego desde el centro hacia las paredes limitando la extensión de éstas, simultáneamente por arriba y por debajo del techo de la cámara pulpar, sin tocar el piso de la misma.

En cámaras muy calcificadas, en las que los cuernos pulpaes no se hacen visibles, el desgaste de la dentina en profundidad debe efectuarse hasta que su cambio de coloración indique la zona correspondiente a la pulpa.

La eliminación posterior del contenido calcificado

de la cámara pulpar se efectuará con fresa esférica, ayudada por la acción de agentes químicos y el examen constante del - piso de la cámara pulpar con un explorador, a fin de localizar la entrada de los conductos radiculares.

Para hacer el acceso se recomienda el uso exclusivo de la alta velocidad que produce casi nula vibración, ahorrando tiempo y molestias al paciente.

## CAPITULO VIII

### CONDUCTOMETRIA

#### DEFINICION

Significa obtener la longitud precisa del diente - por intervenir, tomando como punto de referencia el foramen - apical de cada conducto y borde incisal o cara oclusal del -- diente.

Obteniendo la longitud del diente por intervenir - se evitará llevar los instrumentos o la obturación más allá - del apice y se lesionen o irriten los tejidos periapicales, - de los que depende la cicatrización, o bien la instrumenta- - ción y obturación excesivamente cortas cuando dejan zonas re- manentes de infección.

Existen diversas técnicas para obtener la conducto<sub>o</sub> metría y algunas de ellas son:

Clinicamente.- La estrechez del conducto en su lí- mite cemento - destinatario suele detener el avance del instru- mento en los casos de ápices normalmente calificados. Si es- ta medida coincide con la controlada en la radiografía preope- ratoria se puede pensar que responde con poca diferencia al - largo real del diente.

La respuesta dolorosa del periodonto apical al ser

alcanzado por el extremo del instrumento, varía con cada paciente por lo que no se puede tomar como medio de control, - además la administración de anestesia local impide dicha comprobación.

#### METODOS

Las técnicas más eficaces para obtener la conductometría son las basadas en la interpretación roentgenográfica de una placa hecha con un instrumento cuya longitud se conoce, y se ha insertado en el conducto.

Una de las técnicas más empleadas es la siguiente:

- 1.- Se deberá conocer de antemano la longitud promedio del diente por intervenir. Se puede hacer uso de las medidas obtenidas por Aprile - mencionadas con anterioridad.
- 2.- Medir la longitud del diente a intervenir sobre el roentgenograma de diagnóstico o preoperatoria.
- 3.- Sumar ambas cifras y dividir las entre dos y - de la medida obtenida restar un milímetro de seguridad. La longitud obtenida se denominará longitud tentativa.
- 4.- Se toma una lima estandarizada de bajo calibre, a la que se le coloca un tope de goma o de plástico que deberá quedar a la misma distancia de la punta que la longitud tentativa.

- 5.- Se inserta la lima hasta que el tope quede tan gente al borde incisal y se tomará un roentgenograma periapical.
- 6.- Si en el roentgenograma aparece la punta del instrumento a un milímetro del ápice, la longi tud tentativa es correcta y se le denominará - longitud activa y se anotará la cifra en milímetros en la historia clínica.
- 7.- Si la punta del instrumento ha quedado corta - se medirá sobre el roentgenograma la distancia que se hubiese necesitado para llegar a un milímetro del ápice, esta cifra se sumará a la - longitud tentativa y así se obtendrá la longitud de trabajo. Si por el contrario la punta ha sobrepasado el punto deseado, se medirá sobre el roentgenograma la distancia que sobrepasó y esta cifra se restará de la longitud tentativa y así se obtendrá la longitud de trabajo, que se verificará con otro roentgenograma.
- 8.- La conductometría se deberá repetir las veces que sea necesario.
- 9.- En dientes con varios conductos, se colocará - un instrumento con su respectivo tope en cada conducto. Para controlar su longitud se requiere con frecuencia la toma de dos o más ra-

diografías, variando el ángulo de incidencia de los rayos X. Desviando algunos grados el tubo sucesivamente hacia mesial y distal, se obtiene disociar cada conducto y evitar la su perposición.

En los dientes de varios conductos es necesario a veces hacer la conductometría en secuencias distintas, conducto por conducto, pero ello es excepcional. El arco de Ostby es muy recomendable tanto en la conductometría como en la conometría por ser roentgenolúcido.

En conductos superpuestos o cercanos Grossman - - aconseja usar instrumentos distintos (una lima y un ensanchador por ejemplo) para reconocerlos radiográficamente.

Sunada en 1962 propuso la conductometría eléctrica. El autor se basa en el hallazgo de un valor constante establecido por un microamperímetro, cuando se cierra un circuito alimentado a pila, a nivel del ápice radicular en el límite del pariodonto.

## CAPITULO IX

### PULPECTOMIA

#### DEFINICION

Ya que se localizaron los conductos radiculares -- y se han recorrido parcialmente, se procede a hacer la pulpectomía. Esta consiste en la remoción total de una pulpa viva, normal o patológica, de la cavidad pulpar de un diente.

Se puede realizar indistintamente antes o después de la conductometría. En la práctica se acostumbra extirpar la pulpa radicular con tiranervios en los conductos amplios - y hacer a continuación la conductometría, mientras que en conductos estrechos se hace primero la conductometría y se pospone la pulpectomía para hacerla poco a poco durante la preparación biomecánica de conductos.

#### INDICACIONES

- 1.- Pulpitis
- 2.- Exposición pulpar por caries, erosión ó traumatismo
- 3.- Extirpación pulpar intencional para colocar -- una corona o un puente
- 4.- Reabsorción dentinaria interna
- 5.- En dientes anteriores con fractura de la corona y que solo pueda reconstruirse con un anclaje en el conducto radicular

Al efectuar la pulpectomía se provoca un desgarramiento, dejando una herida en el tejido conectivo periapical. Como reacción se produce hemorragia, inflamación y reparación.

Ostby utiliza una lima escofina de punta roma para seccionar la pulpa a nivel del ápice y no desgarrar a nivel de su conexión con el periodonto pero resulta muy difícil conseguirlo. La disposición variable de la pulpa y del periodonto a nivel del ápice radicular y la falta de acceso directo al lugar del corte impiden realizar en cada caso la intervención más conveniente.

Durante la pulpectomía se debe evitar la infiltración de sangre en los canaliculos dentinarios, pues constituye una de las primeras causas de coloración del diente. Para evitar la difusión de sangre en los canaliculos dentinarios, donde se cuagulará y originará después un oscurecimiento del diente, se lavará frecuentemente el conducto radicular y la cámara pulpar con agua oxigenada e hipoclorito de sodio o se puede aplicar una punta de papel absorbente con solución al milésimo de adrenalina para cohibir la hemorragia.

Antes de efectuar la pulpectomía debe removerse la pulpa coronaria con cucharillas afiladas. Luego se explorará el conducto con una sonda lisa, que ayudará a desplazar el tejido pulpar lateralmente creando un camino para el tira nervios.

El tiranervios deberá ser ligeramente más delgado que el conducto, de lo contrario se trabará en las paredes - del mismo pudiendo romperse al girar, pero no deberá ser muy delgado porque giraría sin enganchar la pulpa. Debe darse - una vuelta completa al tiranervios dentro del conducto para enganchar fuertemente la pulpa y luego extirparla. El tiranervios no debe rebasar la unión cemento-dentinaria.

En conductos amplios donde un tiranervios grueso resulta insuficiente para enganchar y remover el tejido pulpar, deben introducirse en el conducto dos o tres tiranervios rotando uno alrededor del otro, hasta enganchar todo el tejido pulpar y luego removerlos simultáneamente. En estos casos es indispensable la conductometría previa a la extirpación -- pulpar.

Mientras continúe la hemorragia no deberá colocarse en el conducto una medicación temporaria ni obturarlo en - forma definitiva. Es necesario lavar repetidas veces la cáma ra pulpar con agua oxigenada e hipoclorito de sodio para evitar que la sangre coloree la corona.

Una vez cohibida la hemorragia, el conducto se - - irriga nuevamente, se seca y se sella con curación.

La curación dependerá del caso. Si ha habido mu-- cho traumatismo, se aplicará un sedante suave como eugenol. - Si la pulpa dental estaba infectada se colocará una curación

antiséptica o antibiótica.

## TECNICA

Para lograr que la pulpectomía sea indolora, los métodos más usados son:

- a) Anestesia Local
- b) Anestesia General.

### Anestesia Local

Anestesia por Infiltración.- Consiste en inyectar un anestésico local en los tejidos blandos a nivel del ápice radicular. La inyección se hace, insertando la aguja a nivel del surco bucal, ligeramente hacia mesial del diente a anestsiar y llevándola hacia el ápice radicular, hasta encontrar - hueso.

Algunas veces se requiere una inyección por palatino debido a la participación de fibras nerviosas periodonta--les en la inervación pulpar.

Generalmente esta anestesia es suficiente para los dientes superiores y los anteroinferiores.

Anestesia Regional.- Es la más efectiva para realizar la pulpectomía, principalmente en los dientes posteriores inferiores. A veces se obtiene únicamente anestesia parcial debido a la inervación del nervio bucal, el que también debe anestesiarse.

Si la anestesia resulta insuficiente se pueden lograr resultados satisfactorios mediante una inyección adicional en la papila interdientaria mesial y distal.

**Anestesia Intrapulpar.**- Es la inyección directa en la pulpa dental. Puede emplearse cuando queda sensibilidad después de una anestesia por infiltración o regional. Esta técnica se efectúa únicamente si la exposición pulpar es suficientemente grande como para introducir una aguja hipodérmica, sin embargo, una exposición muy amplia puede provocar el reflujo de la solución, haciendo que penetre muy poco o nada del anestésico en la pulpa.

Se introduce la aguja en la cámara pulpar a través de la exposición, se coloca un rollo de algodón sobre la cavidad y se mantiene presionado para evitar el reflejo de la solución y se descarga una o dos gotas de la solución anestésica dentro de la pulpa.

#### **Anestesia General**

Cuando la pulpa está infectada y existe periodontitis, cuando el paciente está sensibilizado a los anestésicos locales o se presenta agotado por una noche de insomnio provocado por una odontalgia, puede administrarse un anestésico general.

Existen otras técnicas que se efectúan con menor frecuencia debido a los riesgos que representan el utilizar--

las, siendo éstas:

**Diatermia.**- Consiste en la extirpación pulpar mediante la corriente diatérmica. Para esta finalidad se emplea corriente de alta frecuencia de un millón de ciclos y de cincuenta a setenta miliamperios aproximadamente.

El método se basa en la producción de un calor intenso en la parte activa del electrodo.

Este método extirpa toda la pulpa seccionándola en su porción de mayor constricción, pero causa dolor cada vez que se aplica la corriente y con frecuencia produce una periodontitis y aún puede causar la necrosis del proceso alveolar a nivel del ápice del diente así tratado.

**Arsénico.**- Se emplea comunmente en forma de fibras, pasta, gránulos y de discos. Las fibras arsenicales están compuestas de pequeños trocitos de amianto impregnados con una pasta arsenical generalmente formada por trióxido de arsénico y esencia de clavo. Esta forma es la más simple para la aplicación de arsénico.

El arsénico no debe emplearse en los conductos radiculares con forámenes amplios, pues no tiene acción autolimitante.

El arsénico se emplea cuando una enfermedad general (cardíaca) contraíndica el empleo de un anestésico general.

ral.

Debe sellarse con el máximo de precauciones, pues su filtración puede producir periodontitis y la consiguiente destrucción de los tejidos periapicales.

## CAPITULO X

### PREPARACION BIOMECANICA

#### DEFINICION

Consiste en obtener acceso al conducto por medios mecánicos y tiene por objeto limpiar la cámara pulpar y los conductos radiculares de restos pulpares, residuos extraños, dentina infectada o reblandecida etc. y ensanchar el conducto de modo que se elabore una forma determinada dentro de cada conducto para la recepción de un material de obturación. La forma tallada deberá relacionarse no solamente con la anatomía del conducto sino también con el tipo de material de obturación que será empleado.

#### PASOS PARA LA PREPARACION BIOMECANICA

La preparación biomecánica comprende los siguientes pasos:

- 1.- Ampliación
- 2.- Alisamiento
- 3.- Remoción de los restos recién cortados
- 4.- Irrigación con aspiración

#### Ampliación

Los objetivos de la ampliación son:

- 1.- Eliminar la dentina contaminada
- 2.- Facilitar el paso de otros instrumentos

- 3.- Preparar la unión cemento dentinaria en forma redonda
- 4.- Obtener una forma cónica del conducto con base en la trepanación y vértice truncado en el ápice.

Existen dos tipos de ampliadores:

- 1.- Los escariados
- 2.- Las limas

Que ya han sido descritas con anterioridad.

Reglas para efectuar una ampliación correcta

1.- Todo conducto debe ser ensanchado gradual y -- realmente en toda la longitud y perímetro de la pared, además de prolongarlo hasta la trepanación, para que tenga un amplio acceso.

2.- La ampliación mínima debe corresponder a los - instrumentos del número 20 (3).

3.- Conviene no quedarse corto en el grado de am-- pliación pues cuanto mayor sea ésta hasta la unión cemento -- dentina-cemento:

- a) Más segura será la eliminación de los gérmenes
- b) Más cónico resultará el conducto
- c) Mejor será la antisepsia
- d) Habrá más facilidad para la obturación hermética

4.- Un instrumento ampliador no debe tocar el borde adamantino de la trepanación, porque como no puede cortar el esmalte se desviará de su dirección correcta.

#### Alisamiento

Todo conducto bien preparado debe estar exento de rugosidades o escalones. Por eso se usa una lima común o heds trom de un número menor que el calibre del conducto ensanchado con la cual se pasa suavemente sus lados limpiándola cada vez en la esponja.

#### Remoción de los restos recién cortados

Muchos tratamientos fracasan por obstrucción del conducto con la límalla dentinaria, por lo que debe removerse constantemente. La mejor remoción de restos se hace con un tiranervios o bien con una lima cola de ratón o un escariador. - Cualquiera que sea el instrumento debe llevar un tope metálico.

Esta operación debe ser la primera y la última en el proceso de ampliación o rectificación de los conductos, además de todas las necesarias durante estos tiempos.

#### Irrigación

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.

## PREPARACION QUIMICA

En casos especiales se requiere el uso de agentes químicos para eliminar restos pulpares o para lograr la accesibilidad de un conducto, especialmente si es muy estrecho.

Los agentes quelantes y los ácidos generalmente se emplean para disolver la dentina, en tanto que los álcalis se utilizan para desorganizar, disolver o destruir el tejido pulpar.

### Dióxido de Sodio.- $\text{Na}_2\text{O}_2$

Es un álcali potente y cáustico que se presenta en forma de polvo ligeramente amarillento y muy higroscópico.

Se descompone hidratándose en presencia de la humedad del aire y se transforma en una masa blanca y dura (axoma) se presenta también en forma granulada más estable, especialmente si se conserva en frascos herméticamente cerrados.

Tiene la ventaja de que es también blanqueante. Llevado al conducto forma con el agua hidróxido sódico y oxígeno naciente, disolviendo la materia orgánica y saponificando las grasas.

Es poco usado y sus indicaciones son aquellos conductos muy coloreados u oscurecidos, que han tenido infiltración dentinaria como resultado de la descomposición pulpar.

Modo de empleo.- Se lleva al conducto con una sonda previamente humedecida con clorofenol-alcohol (3 a 1) o alcohol-glicerina (10 a 1), de existir agua la reacción se producirá inmediatamente, en caso contrario y si el conducto estuviese seco, se llevará una gota de agua estéril.

Contraindicaciones.- Está contraindicado en el tercio apical del conducto por su posible acción deletérea sobre el tejido conectivo periapical.

La irrigación del conducto es indispensable para -- neutralizar su acción cáustica después de lograr el efecto logrado.

Hipoclorito de Sodio.- Es un álcali potente y cáustico que actúa disolviendo la materia orgánica.

Grossman y Weiman, aseguran que es el disolvente -- más efectivo del tejido pulpar. Si se combina con agua oxigenada libera oxígeno nascente con la producción de efervescencia, que ayuda a liberar los restos de material orgánico y vírutas de dentina fuera del conducto.

La solución de hipoclorito de sodio es muy inestable. Debe conservarse en lugar fresco al abrigo de la luz y renovarse aproximadamente cada 3 meses, pues al cabo de ese tiempo pierde en forma apreciable su efectividad.

Para ayudar al ensanchamiento de la entrada del con

ducto se coloca la solución de hipoclorito de sodio en el piso de la cámara pulpar y al cabo de aproximadamente un minuto se le neutraliza con agua oxigenada. De la misma manera que el - bióxido de sodio, destruye la materia orgánica blanquea la dentina y contribuye a su desmoronamiento por la acción de un ins- trumento cortante a la entrada del conducto radicular.

Los ácidos utilizados durante muchos años como ayu- da para lograr la accesibilidad en conductos estrechos y cali- ficados han sido reemplazados por agentes quelantes, que faci- litan en forma inocua el ensanchamiento de este tipo de conduc- tos.

Algunos de los factores que limitan el uso de los - ácidos son:

- 1.- La acción nociva sobre el tejido periapical
- 2.- La posible lesión de la mucosa bucal
- 3.- La corrosión de los instrumentos

Los ácidos que más se utilizaban eran: el ácido - - clorhídrico al 30% y el ácido sulfúrico al 50%.

EDTAC (Sal disódica del ácido etilendiamino tetracé- tico con cetavlon o bromuro de cetil-trimetil amonio).

Nygaard Ostby, fué el que introdujo el empleo de -- las sustancias quelantes en Endodoncia, para lograr el ensan-- chado químico de los conductos de una manera sencilla y comple

tamente inocua.

La fórmula es la siguiente:

Sal disódica de EDTA	17	gr
Cetavlon	8.84	gr
5/N - Hidróxido sódico	9.25	gr
Agua destilada	100	ml

Tiene un P. H. de 7.3 a 7.4

#### Indicaciones

1.- En la colocación y ampliación de conductos estrechos.

2.- Se puede emplear en la extracción de instrumentos rotos dentro del conducto.

Modo de Empleo.- Se aplica minuciosamente con limas finas, bombénado dentro del conducto lo más profundamente posible.

Puede ser sellado, en cuyo caso la torunda reservorio facilitará la renovada acción quelante.

Contraindicaciones.- Aparentemente no existen, ya que es perfectamente tolerado por los tejidos y no irrita el periápice, cuando se lo sella puede permanecer de 24 a 72 horas de ser necesario.

#### REGLAS PARA LA PREPARACION BIOMECANICA

1.- Debe obtenerse acceso directo a través de 11-

neas rectas.

2.- Toda preparación o ampliación deberá comenzar con un instrumento cuyo calibre le permita entrar holgadamente hasta la unión cemento-dentinaria del conducto. En conductos estrechos se acostumbra comenzar con los números 8, 10, 15; pero en conductos de mayor luz se podrá comenzar con calibres 15 y 20.

3.- El momento indicado para cambiar de instrumento es cuando al hacer los movimientos activos (impulsión, tracción y rotación) no se encuentran impedimentos a lo largo del conducto.

4.- Nunca debemos omitir un instrumento de una serie una vez que el primero se ha colocado a nivel del ápice. Omitir instrumentos propicia la formación de escalones y la pérdida del conducto principal.

5.- Todos los instrumentos tendrán ajustado el tope de goma, manteniendo la longitud de trabajo indicada en el párrafo de conductometría, para de esta manera hacer una preparación uniforme y correcta hasta la unión cemento-dentinaria.

6.- Después de utilizar el primer escariador, sigue la lima del mismo número, se continúa con el escariador del número siguiente y así sucesivamente.

7.- Se recomienda la recapitulación constante. La recapitulación se refiere a la reintroducción repetida y empleo de instrumentos previamente utilizados para obtener una preparación de conductos bien diseñada, tersa, sin obstrucciones, --

con divergencia uniforme y libre de escalones.

8.- La ampliación será uniforme en toda la longitud del conducto hasta la unión cemento-dentinaria, procurando dar la forma cónica al conducto, especialmente en el tercio apical para así facilitar la obturación.

9.- No pasar la unión cemento-dentinaria respetando así la vitalidad del periodonto.

10.- En caso de encontrar resistencia en el conducto, los instrumentos no deben ser forzados.

11.- En conductos estrechos y curvos no deberán usarse ensanchadores, pues éstos al girar tienden a invertir el sentido de la curva y buscar salida artificial en el ápice. - En estos casos es mejor usar limas.

12.- Las limas se usan con movimientos de tracción.

13.- Además de la morfología del conducto, la edad del diente y la dentinificación, es un factor decisivo para elegir el número óptimo en que se debe detener la ampliación de un conducto:

- a) Notar que el instrumento se desliza a lo largo del conducto de manera suave en toda la longitud de trabajo y que no encuentra impedimento o roce alguno en su trayectoria.
- b) Observar que al retirar el instrumento del conducto no arrastra restos de dentina, fangosa, coloreada o blanda, sino polvo finísimo y blanco de dentina alisada y pulida.

14.- Durante la ampliación los instrumentos deberán limpiarse sumergiéndolos en una esponja embebida en hipoclorito de sodio o en un algodón empapado en la misma solución.

15.- Es recomendable que los instrumentos trabajen humedecidos o en un ambiente húmedo, para lo cual se puede llenar la cámara pulpar de solución de hipoclorito de sodio al 5%.

16.- En caso de impedimentos que no permitan progresar a un instrumento en vez de insistir se recomienda la recapitulación.

17.- La irrigación y la aspiración se empleará constantemente, para eliminar y descombrar los residuos resultantes de la preparación de conductos.

18.- No es aconsejable el uso de instrumental rotatorio para el ensanchado de conductos.

19.- En caso de dificultad para avanzar y ampliar debidamente se podrá usar glicerina o EDTAC, como los mejores lubricantes y ensanchador químico respectivamente.

20.- Cuando se diagnostica que dos conductos se unen en su parte terminal, se amplía y rectifica primero el conducto principal, o el más fácil y después se prepara el otro.

21.- Únicamente cuando del conducto haya sido eliminada la limalla dentinaria, se puede introducir una lima, de otro modo empujaría el contenido del conducto.

22.- Se debe imprimir al instrumento la misma curvatura que tiene el conducto antes de introducirlo.

23.- Es más fácil ampliar por lo que también desviar o perforar un conducto dentinario poco calcificado de los jóvenes que uno de los seniles.

24.- Los instrumentos lisos deben preceder a los barbados, ya que los lisos perforarán o desplazarán lateralmente los tejidos blandos creando el espacio necesario para que el -- instrumento barbado pueda penetrar.

Como ya se había dicho anteriormente, la forma tallada en el conducto radicular deberá relacionarse no solamente con la anatomía del conducto, sino también con el tipo de material de obturación con que será obturado el conducto.

#### OBJETIVOS DE DISEÑO PARA CASOS DE GUTAPERCHA

1.- La preparación del conducto radicular deberá -- crear un embudo divergente continuamente desde el ápice radicular hasta la cavidad de acceso en la corona.

El embudo continuamente divergente es necesario para limpiar eficazmente el sistema de conductos radiculares y - permitir la condensación de gutapercha ya sea por fuerza vertical o fuerza lateral.

Esta forma permite también realizar una irrigación eficaz, aumentando así la posibilidad de obturar los conductos accesorios. Esto se logra lavando el contenido con hipoclorito de sodio y eliminando el barro de dentina que de otra manera obstruiría los orificios a lo largo de la pared del conducto

principal.

2.- Según el principio mencionado anteriormente, el corte seccional del diámetro de la preparación deberá ser cada vez más estrecho en sentido apical y más ancho en cada punto - al acercarse a la cavidad de acceso.

Tal preparación establece una constricción apical - adecuada contra la cual puede condensarse adecuadamente la gutapercha con riesgo mínimo de introducir inadvertidamente el material más allá del agujero apical. Más importante aún, permite la deformación bajo presión de las puntas de gutapercha - en sitios cada vez más estrechos, asegurando así el sello apical más denso posible con este material. La divergencia tallada en el cuerpo del conducto permite colocar los instrumentos de condensación hasta profundidad suficiente en el conducto radicular para transmitir presiones de compresión realista a la gutapercha sin restricciones laterales.

3.- La preparación del conducto radicular deberá -- conformarse a la forma original del conducto.

4.- El agujero apical deberá conservar su relación especial original respecto al hueso y la superficie radicular.

Como los agujeros apicales suelen encontrarse un poco antes y hacia un lado del ápice radiográfico, el paso repetido de las limas y ensanchadores tiende a enderezar estas delicadas vías, agrandando en realidad la abertura en dirección

opuesta a la curva natural del conducto. En raíces muy curvas el agujero apical puede ser desplazado inconscientemente un milímetro o más durante la instrumentación.

Una forma más burda de desplazar el agujero apical es la perforación misma de la raíz. Esto ocurre cuando los -- restos tisulares o dentinarios obstruyen un conducto de suave curva cerca del ápice, mientras que el acceso limitado, la memoria elástica de los instrumentos y la falta de precaución dirigen los instrumentos a lo largo de una vía recta a través de la raíz, una vía que no guarda relación con la curvatura del -- conducto original.

Este accidente se reduce considerablemente doblando suavemente las limas y ensanchadores antes de su inserción.

5.- El agujero apical deberá ser lo más pequeño posible. Cuando se utilice gutapercha como material de obturación se aconseja crear una forma que contenga a la gutapercha durante el proceso de condensación. Los agujeros apicales pequeños, son los que más simplifican la condensación.

#### OBJETIVOS DEL DISEÑO PARA CASOS DE PUNTAS DE PLATA

Los conductos radiculares conformados para recibir obturaciones de punta de plata deberán ajustarse a objetivos -- de diseño similares, modificados únicamente por ciertas limitaciones dimensionales inherentes a las puntas de plata. La restricción más importante impuesta por las puntas de plata es --

que no son plásticas, su forma no puede ser alterada para confirmarse a todo el espacio del conducto radicular.

El éxito de las puntas de plata depende esencialmente de la eficacia del sello apical, que puede ser aumentada -- por procedimientos inteligentes al realizar la preparación bio mecánica.

1.- La preparación del conducto radicular deberá -- formar un embudo continuamente divergente desde el ápice de la raíz hasta la cavidad de acceso en la corona, aunque el grado de divergencia requerido es menor que para las obturaciones con gutapercha.

Como la colocación de las puntas de plata requiere menos penetración por los instrumentos de inserción dentro de los conductos radiculares, no es necesario contar con una divergencia adicional para este fin.

2.- Una preparación óptima para puntas de plata deberá poseer un rodete apical de 2, 3 o 4 milímetros en el que las paredes dentinarias sean casi paralelas y no una configuración cuyo diámetro seccional sea más angosto en cada punto hacia apical.

Mientras que las preparaciones para puntas de plata presentan un gradiente de diámetro seccional de mayor tamaño -- en sus tercios medio y cervical respectivamente es deseable -- contar con un collar apical casi paralelo. Una punta bien --

ajustada no deberá ajustarse únicamente en 2 o 3 puntos, sino que deberá adoptarse a todo lo largo de su circunferencia en una extensión de varios milímetros en el extremo apical del -- conducto. Para lograr esto se exige la preparación minuciosa de la región casi paralela en el extremo apical del conducto - radicular, dentro del cual pueda cementarse con seguridad una punta apropiada.

3.- La preparación deberá ocupar tantos planos como sean presentados por la raíz ajustándose a la forma general y dirección del conducto original bajo tratamiento.

4.- No deberá causarse desplazamiento del agujero - apical. Deberá ser escrupulosamente evitado en las preparaciones para puntas de plata, ya que éstas carecen de plasticidad por lo que exigen redondez estricta del agujero apical si se - requiere lograr la obturación apical.

5.- La abertura apical deberá conservarse lo más pe queña posible evitando así el daño innecesario a los tejidos - periodontales y para lograr la contención del material.

## CAPITULO XI

### IRRIGACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

#### DEFINICION

En Endodoncia se entiende por irrigación el lavado de las paredes del conducto con una o más soluciones antisépticas, y la aspiración de su contenido con rollos de algodón, gasas o aparatos de succión.

#### OBJETIVOS DE LA IRRIGACION

I.- Limpieza o arrastre físico de limalla dentinaria, sangre líquida o coagulada, restos pulpares, exudados, - medicaciones anteriores, etc.

II.- Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de las - soluciones usadas.

III.- Acción antiséptica o desinfectante propia de - los fármacos usados.

IV.- Acción blanqueante debido a la presencia de -- oxígeno naciente.

Las soluciones más empleadas actualmente son: El - hipoclorito de sodio y el peróxido de hidrógeno, cuando se -- usan alternadamente se produce una efervescencia en la que el oxígeno liberado arrastra los residuos del diente. Cuando se

usa peróxido de hidrógeno todos sus vestigios deben ser cuidadosamente lavados del conducto con la solución del hipoclorito de sodio y el conducto debe ser bien secado para neutralizar el agua oxigenada e impedir el posterior desprendimiento de oxígeno; de esta manera, se trata de evitar una posible -- reacción dolorosa y edema de la región periapical.

El hipoclorito de sodio es uno de los más eficaces solventes del tejido pulpar necrosado y es solo leve irritante para el tejido conjuntivo. Se usa principalmente el patentado Zonite.

Para la irrigación se emplearán dos jeringas de vidrio o desechables de plástico, con agujas a ser posible de punta fina pero roma que se puedan curvar cuando sea necesario.

En una de ellas se dispondrá de una solución de peróxido de hidrógeno al 3% y en la otra de una solución de hipoclorito de sodio al 5%.

La irrigación no ofrece dificultades técnicas y en su efectividad depende en gran parte de la correcta preparación biomecánica del conducto. Si el conducto radicular queda adecuadamente ensanchado y sus paredes alisadas, la acción de lavado se ejercerá a lo largo de las mismas eliminando los restos adheridos. Si el conducto es inaccesible, el lavado no cubrirá la superficie de sus paredes y la acción antiséptica

ca fugaz resultará despreciable.

### TECNICA

La técnica consiste en insertar la aguja en el conducto, procurando no obliterarlo para facilitar la circulación de retorno y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice, e inyectar lentamente de 1/2 a 1 centímetro cúbico de la solución irrigadora, para que la punta de la aguja, plástico o goma del aspirador absorba todo el líquido que fluye del conducto. De no disponer del aspirador, el líquido de retorno será recogido en un rollo de algodón a la salida o bien en el fondo de la bolsa formada por el dique de goma al "marsupializarlo".

Maisto y Amadeo de Buenos Aires recomiendan además la lechada de cal obtenida al disolver en agua el hidróxido cálcico, citando que su alcalinidad favorecería la terapéutica a seguir.

El suero fisiológico puede también usarse, como irrigador especialmente como última solución a emplear cuando se desea eliminar el remanente líquido usado.

Maisto aconseja el empleo alternado de agua oxigenada y agua de cal, empleando como última irrigación el agua de cal, que dejaría en el conducto un ambiente alcalino incompatible con la vida bacteriana y favorable para la reparación apical.

También pueden ser muy útiles en la irrigación los conos de papel absorbente.

I.- Retiran y secan los conductos después de irrigados (no se debe emplear la jeringa de aire a la entrada de los conductos para secarlos, ya que existe el peligro de insuflar aire transapicalmente y provocar un enfisema).

II.- Pueden servir humedecidos en la solución irrigadora, como limpiadores del conducto barriendo las paredes del mismo.

Los conos absorbentes deberán ser estandarizados. De utilizarse convencionales se cortará la punta activa para evitar que traspasen el ápice y lesionen el tejido conjuntivo periapical.

## CAPITULO XII

### ACCIDENTES EN LA PREPARACION DE CONDUCTOS

Resulta indispensable conocer en detalle estos -- trastornos y la mejor manera de prevenirlos o neutralizarlos cuando no pueden evitarse.

#### FRACTURA DE LA CORONA CLINICA

Este accidente causa desagrado al paciente, generalmente se debe a la debilidad de las paredes de la corona, como consecuencia del proceso de la caries o de un tratamiento anterior.

Cuando se sospeche que al eliminar el tejido re-- blandecido por la caries corren peligro de fracturarse las paredes, debe advertirse al paciente, y tratándose de dientes -- anteriores, tomar las precauciones necesarias para reemplazar temporalmente la corona.

Si a pesar de la debilidad de las paredes, éstas -- pueden ser utilizadas para la reconstrucción final, debe adaptarse una banda de cobre y cementarla, antes de colocar la -- grapa y la goma para dique.

Debe recordarse que los premolares superiores con cavidades proximales están muy frecuentemente expuestas, después del tratamiento, a la fractura coronaria, que con algu--

na frecuencia interesa la raíz, imposibilitando la reconstrucción definitiva.

#### ESCALONES EN LA PARED DEL CONDUCTO

La búsqueda de la accesibilidad del ápice radicular, 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 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 para la perforación o falsa vía operatoria.

Provocado el escalón, 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, sin uso y de la mejor calidad, lubricadas con glicerina, para 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 curva cuidadosamente de acuerdo con la dirección del conducto. Si el extremo del instrumento retoma el camino natural, no se lo 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 a la utilización de instrumental inadecuado, o por la dificultad que los conductos ofrecen a la búsqueda del acceso apical. Producido el trastorno operatorio, a pesar de todas las precauciones, dos factores establecen esencialmente su gravedad:

- a) El lugar de la perforación
- b) Y la presencia o ausencia de infección

1.- Perforaciones cervicales e interradiculares.-- 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 dental 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 borde libre de la encía.

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 discreta 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 dique, se lo coloca en seguida y se efectúa -

un cuidadoso lavado de la cavidad, con agua oxigenada y con agua de cal. Luego se coloca sobre la perforación una pequeña cantidad de pasta acuosa de hidróxido de calcio, y se lo comprime suavemente de manera que se extienda en una delgada capa. Se desliza después sobre la pared de la cavidad, cemento de sílico fosfato, hasta que cubra holgadamente la zona de la perforación. Debe aislarse antes con algodón comprimiendo la región correspondiente a la entrada de los conductos radiculares, para que no se cubran con el cemento.

Frecuentemente en dientes posteriores la corona -- clínica está muy destruida, y la cámara pulpar, abierta ampliamente, ha sido también invadida por el proceso de la caries. - Al efectuar la remoción de la dentina reblandecida, puede comunicarse el piso de la cámara pulpar con el tejido conectivo in terradicular. En este caso, si la comunicación es amplia y -- aún queda dentina cariada por eliminar, es mejor optar por la extracción del diente. Por el contrario, si la perforación es pequeña y toda la dentina cariada ha sido eliminada, puede intentarse la protección como indicamos anteriormente. El pronóstico de estas perforaciones depende de la presencia o ausencia de infección.

2.- Perforaciones del conducto. Este accidente suele ocurrir durante la preparación quirúrgica del conducto, al buscar accesibilidad al ápice radicular 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, su posición exacta. Si la perforación es lateral, se la localiza fácilmente en 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 que el instrumento sale del conducto.

Si la perforación está 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 obturar temporalmente el conducto radicular, para evitar la penetración de cemento en el mismo.

Cuando la perforación está ubicada en el tercio medio o apical de la raíz, no es practicable su obturación inmediata. Debe intentarse en estos casos retomar el conducto natural, y luego de su preparación, obturar ambas vías con pasta alcalina reservando el cemento medicado 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, queda realizar una apicectomía como complemento del tratamiento endodóncico.

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 para estos casos es siempre reservado.

#### OBTURACION ACCIDENTAL DEL CONDUCTO

Se produce generalmente por la entrada de cemento, cavit, algodón o retención de conos de papel en el interior - del conducto. Las virutas de dentina procedentes del limado de las paredes puede formar una especie de cemento o lodo dentinario difícil de eliminar. En cualquier caso se tratará de eliminar el contenido del conducto con instrumentos de bajo - calibre, abundante irrigación y el empleo de EDTAC en casos - de obstrucción.

#### INSTRUMENTOS ROTOS

La rotura de los instrumentos ocurre al emplearlos con demasiada fuerza o torsión exagerada al hacer contacto -- con las paredes dentinarias. Otras veces ocurre por el uso - de instrumentos viejos, deformados, quebradizos y sin filo.

Este accidente puede evitarse empleando siempre --

instrumentos nuevos. También habrá que trabajar con delicadeza, cautela y pleno conocimiento de las limitaciones de uso y resistencia de los instrumentos.

Cuando este accidente ocurra lo primero que hay -- que hacer es tomar una radiografía para localizar el instrumento. Tratar de retirar un instrumento roto del tercio apical de un conducto casi siempre resulta un fracaso, lo único que se consigue es proyectarlo más allá del agujero apical. - En este caso deberá ser eliminado quirúrgicamente. Si el segmento roto se encuentra dentro de los límites de la cavidad - pulpar, se tratará de desalojarlo usando limas de bajo calibre para enganchar y retirar la parte coronaria del fragmento. Persistir con instrumentos de mayor calibre producirá un esca--lón o una perforación.

Si no se puede extraer el fragmento se procurará - pasar lateralmente con instrumentos nuevos y de bajo calibre y preparar el conducto soslayando el fragmento roto, el cual quedará enclavado en la pared del conducto. De fracasar esta técnica se podrá recurrir a la cirugía mediante la apicecto--mía y obturación retrógrada con amalgama en dientes anterio--res o la radicectomía en dientes multirradiculares.

#### ENFISEMA

Un enfisema es la penetración de aire en los tejidos, el cual puede ser provocado por la inyección de aire a -

a presión en el conducto con la intención de secarlo. El aire puede pasar a través del ápice y desplazarse a los tejidos provocando un violento enfisema en los tejidos no solamente - periapicales sino faciales del paciente.

El enfisema tiene duración de unas horas y en algunas ocasiones puede prolongarse hasta una semana. Desaparece gradualmente sin dejar rastro.

Este penoso accidente debe ser evitado a toda costa ya que para secar el conducto no es necesario el uso de aire, basta usar el succionador y los conos absorbentes.

#### PENETRACION DE UN INSTRUMENTO EN LAS VIAS RESPIRATORIAS O DIGESTIVAS

Nunca será suficiente recalcar la importancia de un aislamiento absoluto en todos y cada uno de los dientes -- por tratar endodóncicamente. El riesgo de que se deslice un escariador hacia la tráquea o el esófago es demasiado grande para no hacerlo.

Cuando ocurra este accidente deberá tranquilizarse al paciente y remitirlo con el médico especialista el cual deberá hacerse cargo del caso.

## CAPITULO XIII

### ALGUNAS TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS

#### DEFINICION

La obturación de conductos radiculares consiste -- esencialmente en el reemplazo del contenido normal o patológico de los conductos, por materiales inertes o antisépticos -- bien tolerados por los tejidos periapicales.

Se está de acuerdo en considerar como límite ideal de la obturación en la parte apical del conducto, la unión cemento dentinaria que es la zona más estrecha del mismo, situada idealmente a una distancia de 0.5 a 1 milímetro con respecto al extremo anatómico de la raíz.

#### FUNCIONES DE LA OBTURACION

- 1.- Sellar el conducto herméticamente y eliminar toda puerta de acceso a los tejidos periapicales.
- 2.- Mantener una acción antiséptica en el conducto.

Algunas causas que impiden una correcta obturación son:

- 1.- Conductos donde no existe la probabilidad de un ensanchamiento mínimo que permita la obturación.
  - a) Conductos excesivamente estrechos y calcificados.

esencialmente por un elemento sólido, el cono, que se ajusta a las paredes del conducto con la ayuda de un cemento.

Los materiales de obturación más usados son las -- pastas y los cementos, que se introducen en el conducto en estado de plasticidad, y los conos; que se introducen como material sólido.

Las pastas y los cementos, de fórmulas variables y a veces complejas se utilizan prácticamente en todos los casos y pueden por sí solas constituir la obturación del conducto.

Casi todos los cementos tienen como base principal el Oxido de Zinc.

Requisitos de un buen cemento:

1.- El cemento deberá ser pegajoso cuando se mezcle y proporcionará buena adhesión a las paredes del conducto una vez fraguado.

2.- Debe fraguar muy lentamente a fin de dejar al operador tiempo suficiente para los ajustes del cono.

3.- Será radiopaco para que pueda ser visible en la radiografía.

4.- Las partículas de polvo que componen el cemento deben ser muy finas, para que ellas se mezclen fácilmente con el líquido.

- b) Muy curvados, bifurcados o acodados y de paredes irregulares.
- c) Conductos laterales inaccesibles a la instrumentación.

## 2.- Conductos incorrectamente preparados

- a) Escalones
- b) Falsas vías operatorias y perforaciones hacia el periodonto.

3.- Conductos excesivamente amplios en la zona apical por calcificación incompleta de la raíz, donde no puede obtenerse una buena condensación lateral.

4.- Falta de una técnica operatoria sencilla que permita obturar exactamente hasta el límite que se desea.

## MATERIALES DE OBTURACION

Son las sustancias inertes y antisépticas que, colocadas en el conducto, anulan el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular y el creado posteriormente por la preparación biomecánica.

Al hablar de un material de obturación determinado, debemos hablar de una preparación biomecánica adecuada.

La técnica del cono único requiere la preparación de un conducto discretamente amplio, de corte transversal más o menos circular, y un material de obturación constituido - -

No debe ser irritante

5.- No debe colorear la estructura dentaria

6.- No debe contraerse

7.- Se solubizará en los disolventes comunes que -  
pueden emplearse en el conducto, en caso de que sea necesario  
removerlo.

En determinadas técnicas, los conos constituyen la  
parte esencial de la obturación, y el cemento sólo es un me-  
dio de adhesión a las paredes del conducto.

Los conos de gutapercha tienen su indicación en --  
cualquier conducto. Conviene recordar que cuando se desee se-  
llar conductos laterales o un delta apical muy ramificado, la  
gutapercha es un material de excepcional valor al poderse re-  
blandecer por el calor o por los disolventes más conocidos --  
(cloroformo, xilol, eucaliptol).

Los conos de plata están indicados en los conduc--  
tos estrechos, curvos o turtuosos, especialmente en los con-  
ductos mesiales de molares inferiores y en los vestibulares -  
de molares superiores.

Aunque la gutapercha ha sido durante muchos años -  
el material de elección, no siempre resulta fácil de introdu-  
cir, ni siempre sella lateralmente el conducto, aún cuando --  
halla el sellado apical, a menos que se emplee con un cemento

En cambio constituye el material de obturación radicular aconsejable, pues no se contrae una vez colocada, salvo que se emplee con un disolvente, no irrita los tejidos periapicales, - excepto colocada bajo presión; es radiopaca; no mancha el diente; en caso necesario puede removerse fácilmente del conducto.

Los conos de gutapercha se esterilizan con mercurio lavado a continuación con alcohol.

Los conos de plata pueden introducirse más fácilmente en los conductos estrechos o curvos que los de gutapercha, sin plegarse ni doblarse, no se contraen, son impermeables a la humedad, no favorecen el crecimiento microbiano sino que, por el contrario, aún pueden inhibirlo; no son irritantes, no manchan el diente y se esterilizan rápidamente y fácilmente sobre la llama.

#### TECNICA DEL CONO UNICO

Consiste en obliterar todo el conducto radicular con un solo cono de material sólido, en la actualidad gutapercha o plata, que idealmente debe llenar la totalidad de su luz, pero que en la práctica se cementa con un material blando y adhesivo que luego endurece y que anula la solución de continuidad entre el cono y las paredes dentinarias. De esta manera se obtiene una masa sólida constituida por cono, cemento de obturar y dentina, que solo ofrece una parte vulnera-

ble, el ápice radicular donde pueden crearse cuatro situaciones distintas.

1.- El extremo del cono de gutapercha o de plata - se adapta perfectamente en el estrechamiento apical del conducto o unión cementodentinaria a 1 milímetro aproximadamente del límite anatómico de la raíz. En este caso, el periodonto estará en condiciones ideales para depositar cemento, cerrando el ápice sobre la obturación.

2.- El cemento de obturar atraviesa el foramen apical constituyendo un cuerpo extraño e irritante, que es reabsorbido con mucha lentitud antes de la reparación definitiva.

3.- El extremo apical del conducto queda obturado con el cemento de fijación del cono, que para el periodonto - sería el único material de obturación.

4.- El cono atraviesa el estrechamiento apical del conducto y entra en contacto directo con el periodonto, constituyendo una sobreobturación práctica, no reabsorbible, que en el mejor de los casos deberá ser tolerado por los tejidos periapicales.

Para que el cono de medida convencional aproximada al del último instrumento que se usó se pueda adaptar a - lo largo de la pared dentinaria, es necesario preparar el - conducto en forma cilíndrica o ligeramente cónica y de corte transversal circular.

Cuando se utiliza la técnica estandarizada en la -  
preparación del conducto y se elige el cono correspondiente -  
el último instrumento utilizado, la adaptación será suficien-  
temente exacta como para lograr éxito.

En conductos amplios debe utilizarse preferentemen-  
te el cono de gutapercha, pero si el conducto es estrecho, el  
cono de plata resulta por ahora irremplazable por su mayor ri-  
gidez.

La técnica más sencilla en el caso de obturar con  
cono de gutapercha es la descrita por Grossman (1965). Se co-  
loca un cono de prueba en el conducto después de su prepara--  
ción biomecánica cuya longitud será determinada mediante la -  
conductometría.

Colocado en el conducto, se toma una radiografía y  
se controla su adaptación en largo y ancho, efectuando las --  
correcciones necesarias, o bien, reemplazándolo en caso de ne-  
cesidad por otro más adecuado que será registrado con una nue-  
va radiografía.

Elegido el cono, se prepara el cemento y se le - -  
aplica a manera de forro dentro del conducto con un lentulo,  
a menos de 1,000 revoluciones por minuto. El cono de gutaper-  
cha se lleva al conducto con una pinza apropiada cubriéndolo  
previamente con cemento en su mitad apical. Se lo desliza --  
suavemente por las paredes del conducto hasta que su base que

de a la altura del borde incisal o de la superficie oclusal - del diente.

Si con una nueva radiografía se verifica que la posición del cono es la correcta, se secciona su base con un -- instrumento caliente en el piso de la cámara pulpar. La cámara se rellena con cemento de fosfato de cinc.

Cuando la técnica se realiza con conos de plata, - distintos autores aconsejan detalles importantes para lograr una mayor exactitud en la técnica operatoria.

En lo que se refiere a su longitud, el cono prueba colocado en el conducto debe coincidir con la medida establecida en la conductometría.

El ajuste ideal del cono en esta técnica es el que se logra a lo largo y ancho de todo el conducto.

El ajuste del cono en el tercio apical del conducto debe hacerse ejerciendo considerable presión longitudinal para evitar que la lubricación del conducto con cemento durante la obturación definitiva permita un mayor desplazamiento - del cono.

El cementado del cono de plata se realiza en forma semejante al del cono de gutapercha. El exceso de cemento se retira de la cámara pulpar antes que endurezca. Luego se coloca en el piso de la misma una pequeña cantidad de gutaper--

cha caliente, y el resto, así como la cavidad, se llenan con cemento de fosfato de zinc. Resulta efectivo también doblar el extremo del cono de plata contra el piso de la cámara pulpar y llenar luego con cemento de fosfato de zinc.

#### TECNICA DE CONDENSACION LATERAL

Esta técnica constituye esencialmente un complemento de la técnica del cono único, dado que los detalles operatorios de la obturación hasta llegar al cementado del primer cono son iguales en ambas técnicas.

Esta técnica está indicada en los incisivos superiores, caninos, premolares de un solo conducto y raíces distales de molares inferiores.

Sommer establece una variante en el cementado del primer cono, pues no embadurna las paredes del conducto antes de su colocación; simplemente cubre el cono con una pequeña cantidad de cemento y lo introduce al conducto, evitando así la sobreobturación de cemento que puede producirse al presionarlo hacia el ápice.

Ya cementado el primer cono, procuramos desplazarlo lateralmente con un espaciador, apoyándolo sobre la pared contraria a la que está en contacto con el instrumento introducido en el conducto. De esta manera, girando el espaciador y retirándolo suavemente, quedará un espacio libre en el que deberá introducirse un cono de gutapercha de espesor al-

go menor que el del instrumento utilizado. Se repite la operación anterior tantas veces como sea posible, comprimiendo uno contra otro los conos de gutapercha hasta que se anule totalmente el espacio libre de los dos tercios coronarios -- del conducto, con el consiguiente desplazamiento del exceso de cemento de obturar. Lo sobrante de los conos de gutapercha fuera de la cámara pulpar se recorta con una espátula caliente, y se ataca la obturación a la entrada del conducto - con atacadores adecuados.

Finalmente se llena la cámara pulpar con cemento de fosfato de zinc.

#### TECNICA DEL CONO INVERTIDO

Tiene su aplicación limitada a los casos de conductos muy amplios y con forámenes incompletamente calcificados, especialmente en dientes anteriores, donde resulta muy dificultoso el ajuste apical de un cono de plata o de gutapercha por los métodos comunes.

Esta técnica se realiza con conos de gutapercha - gruesos introducidos por su base, o con conos especialmente fabricados en el momento de utilizarlos.

La base del cono de gutapercha elegido debe tener un diámetro transversal igual o ligeramente mayor que el de la zona más amplia del conducto en el extremo apical de la raíz. De esta manera, el cono que se introduce por su base

tendrá que ser empujado con bastante presión dentro del conducto, para poder alcanzar el tope establecido previamente - en incisal u oclusal, de acuerdo con el largo del diente.

Elegido y probado el cono dentro del conducto, se controla radiográficamente su exacta ubicación y se lo fija definitivamente con cemento de obturar, cuidando de colocar el cemento blando alrededor del mismo, pero no en su base, - a fin de que sólo la gutapercha entre en contacto con los tejidos periapicales.

Cementado el primer cono invertido, se ubican a un costado del mismo tantos conos finos de gutapercha como sea posible con la técnica de condensación lateral, cuidando de colocar tope al espaciador para que no profundice excesivamente dentro del conducto y ejerza demasiada presión sobre la parte apical de la obturación.

#### TECNICA CON CONOS DE PLATA

Se selecciona un cono de plata del mismo tamaño - que el instrumento de mayor calibre usado en el conducto. - Se esteriliza y se introduce hasta que se adhiera a las paredes. Es de gran importancia lograr un buen ajuste. Tomar - una radiografía para verificar su adaptación en diámetro y - longitud.

Una vez recubierto el conducto con cemento se esteriliza el cono de plata pasándolo por la llama, se le deja

enfriar y se hace rodar en el cemento hasta que se recubra - totalmente. Entonces se introduce el cono de plata en el -- conducto hasta que quede fijo. Se puede usar un atacador es triado para forzar el cono en el conducto, hasta que alcance el ápice.

Se toma una radiografía, para determinar si la ob turación ha llegado hasta el ápice. De no ser así, con una pequeña presión en dirección hacia el se logrará el efecto - deseado. Si el cono hubiese sobrepasado el ápice, se retira un poco con un excavador aplicado sobre un costado, ejercien do un efecto de tracción. En caso necesario como el cemento fragua muy lentamente, proporcionará el tiempo suficiente pa ra corregir su posición en el conducto.

Si el extremo grueso del cono de plata se exten-- diera hasta la cámara pulpar, no debe intentarse su remoción en ese momento, ya que el cemento está blando y la obtura- - ción podría aflojarse.

En la visita siguiente, la parte proyectada den-- tro de la cámara pulpar puede recortarse mediante una fresa redonda o de fisura, de diámetro mayor que el del cono.

En dientes posteriores el extremo extendido en la cámara pulpar puede doblarse sobre si mismo mediante una li- gera presión, que en caso necesario proporcionará una agarr dera para removerlo.

## TECNICA DE LA CLOROPERCHA

Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha, a principios de siglo se comenzó a utilizar la obturación de conductos con la mezcla de ambos productos - denominada cloropercha.

Callahan y Johnston describieron hace varias décadas, su técnica de la difusión, en la que se emplea una mezcla de cloroformo y resina, combinada con conos de gutapercha.

Nygaard Ostby modificó la antigua fórmula, logrando con los nuevos componentes una estabilidad física mayor y un producto más manuable y práctico.

La fórmula de la cloropercha de Nygaard Ostby, con tiene 1 gr. de polvo por 0.6 gr. de cloroformo, el polvo está compuesto por:

Bálsamo de Canadá	19.6 %
Resina Colofonia	11.8 %
Gutapercha	19.6 %
Oxido de Zinc	49 %

La técnica de la cloropercha consiste en emplear - las técnicas de la condensación lateral o del cono único utilizando como cemento de conductos la cloropercha.

## CONCLUSIONES

1.- La Endodoncia requiere por parte del operador disciplina a todo lo largo del tratamiento. Si llevamos a cabo cada etapa correctamente, haremos que la practica endodóncica - sea una tarea sencilla, precisa y confiable.

Para un mejor desempeño en el tratamiento de conductos debemos tener presente lo siguiente:

Conocer los alcances y limitaciones del instrumental diseñado específicamente para ser manipulado en el interior de los conductos, así como estar pendiente de su desgaste para ser renovado oportunamente.

Realizar la instrumentación apegándose a las características anatómicas de los conductos radiculares, así como -- también con el tipo de material de obturación que se vaya a -- emplear.

Hay que recordar que no existen dos conductos radiculares iguales. Por lo que cada preparación biomecánica será diferente de las demás.

Actualmente se reconoce que se puede lograr la limpieza de un conducto radicular, mediante la eliminación de los microorganismos y su sustrato durante la preparación biomecánica.

Los agentes desinfectantes no suprimen todas las -- formas de vida, por lo que no pueden ser considerados como agentes esterilizantes, ni mucho menos deben ser usados como susti-

tutos de una instrumentación eficiente, sino como coadyuvantes durante la preparación biomecánica.

Realizar un buen tratamiento de conductos radiculares proporciona gran satisfacción tanto al operador que lo realiza como al paciente y proyecta un mayor prestigio de la Odontología en general. Para lograrlo no debemos escatimar esfuerzos.

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

- 1.- Mjor I.  
Histología del Diente Humano  
Barcelona, Labor 1974
- 2.- Orban Balint  
Histología y Embriología Bucodental  
México, Fournier 1976
- 3.- Esponda Vila Rafael  
Anatomía Dental  
México, UNA, 1964
- 4.- Kutler Yury  
Endodoncia para estudiantes y profesionistas  
de Odontología.  
México, Alfa 1961
- 5.- Lasala Angel  
Endodoncia Segunda Edición  
Caracas, Cromatip 1971
- 6.- Maisto Oscar A.  
Endodoncia  
Philadenphia Mundo 1966
- 7.- Sommer Ralph Frederick  
Endodoncia Clínica  
Buenos Aires, Mundi 1958
- 8.- Grossman Louis  
Práctica Endodontica  
Buenos Aires, Progental 1965
- 9.- Clínicas Odontológicas de Norteamérica  
Endodoncia  
México, Interamericana 1974
- 10.- Odontología Clínica de Norteamérica  
Endodoncia  
Buenos Aires, Mundi 1966

11.- Pucci Francesco M.  
Conductos Radiculares  
Montevideo, Médico Quirúrgicas